

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ

імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

МАГІСТЕРСЬКА ДИСЕРТАЦІЯ

ОРГАНІЗАЦІЯ, ВИМОГИ ДО СТРУКТУРИ, ЗМІСТУ ТА ОФОРМЛЕННЯ

*Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
як навчальний посібник для здобувачів ступеня магістра за освітньо-
професійними програмами спеціальностей*

151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» та

152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка»

Київ

КПІ ім. Ігоря Сікорського

2019

Магістерська дисертація: організація, вимоги до структури, змісту та оформлення [Текст]: навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра за освітньо-професійними програмами спеціальностей 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» та 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського: уклад.: О. К. Нікітін, В. М. Зайцев. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 106 с.

Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 9 від 30.05.2019 р.) за поданням Вченої ради Приладобудівного факультету (протокол № 4/9 від 22.04.2019 р.).

Навчальне видання

МАГІСТЕРСЬКА ДИСЕРТАЦІЯ

ОРГАНІЗАЦІЯ, ВИМОГИ ДО СТРУКТУРИ, ЗМІСТУ ТА ОФОРМЛЕННЯ

Укладачі: Нікітін Олександр Костянтинович, канд. техн. наук, доц.
Зайцев Віктор Миколайович

Відповідальний редактор Гераїмчук М.Д., д-р техн. наук, професор

Рецензенти Бабенко А.Є., д-р техн. наук, професор
Мелешко В.В., канд. техн. наук, доцент

Наведені положення, пов'язані з основними етапами діяльності здобувачів ступеня магістра починаючи з вибору теми магістерської дисертації і закінчуючи розглядом послідовності захисту магістерської дисертації на засіданні екзаменаційної комісії. Вказані структура, зміст і об'єм як дисертації в цілому так і окремих структурних складових. Прописані основні правила оформлення текстового, графічного і презентаційного матеріалів. Звертається увага на необхідність реалізації проектно-конструкторської направленості дисертацій відповідно до вимог освітньо-професійних програм.

Навчальний посібник в першу чергу орієнтований на здобувачів ступеня магістра, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерно-інтегровані технології проектування приладів» спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» та освітньо-професійною програмою «Інформаційно-вимірювальні системи та технології в приладобудуванні» спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» і може бути корисним науковим керівникам і рецензентам магістерських дисертацій.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК ТЕРМІНІВ ТА ВИЗНАЧЕНЬ.....	6
ВСТУП.....	10
1. ОРГАНІЗАЦІЙНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	13
1.1. Загальні відомості.....	13
1.2. Організація виконання магістерської дисертації	14
1.3. Вибір теми магістерської дисертації	17
1.4. Переддипломна практика	18
1.5. Завдання на магістерську дисертацію.....	19
2. СТРУКТУРА МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ	21
3. СТРУКТУРА ТЕКСТОВОЇ ЧАСТИНИ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ	21
3.1. Лицевий аркуш.....	22
3.2. Титульний аркуш.....	22
3.3. Відомість магістерської дисертації	22
3.4. Завдання на магістерську дисертацію	23
3.5. Реферат.....	23
3.6. Зміст.....	23
3.7. Перелік умовних позначень, символів і скорочень	24
3.8. Вступ.....	24
3.9. Огляд та аналіз матеріалів за темою магістерської дисертації.....	24
3.10. Проектно-конструкторський розділ.....	25
3.11. Розробка стартап-проекту.....	26
3.12. Загальні висновки.....	27
3.13. Перелік використаних джерел.....	27
3.14. Додатки.....	28

3.15. Об'єм структурних одиниць магістерської дисертації.....	28
4. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ТЕКСТОВОЇ ЧАСТИНИ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ	29
4.1. Загальні вимоги.....	29
4.2. Нумерація.....	35
4.3. Ілюстрації.....	36
4.4. Таблиці.....	41
4.5. Перелік.....	42
4.6. Формули та рівняння.....	42
4.7. Посилання.....	43
4.8. Вимоги до порядку викладання розрахунків	44
4.9. Додатки.....	44
5. ГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ	45
5.1. Перелік графічних матеріалів.....	45
5.2. Схеми.....	46
5.3. Кресленики.....	46
5.4. Презентаційний лист.....	47
6. ПРАВА ТА ОБОВ'ЯЗКИ СТУДЕНТІВ-ВИПУСКНИКІВ.....	47
7. ОБОВ'ЯЗКИ НАУКОВОГО КЕРІВНИКА.....	50
8. ОБОВ'ЯЗКИ КОНСУЛЬТАНТА МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ.....	52
9. ОБОВ'ЯЗКИ РЕЦЕНЗЕНТА МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ.....	52
10. ПОРЯДОК ДОПУСКУ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ ДО ЗАХИСТУ.....	54
11. ПОСЛІДОВНІСТЬ ЗАХИСТУ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ	54
ЗАКЛЮЧЕННЯ.....	57
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	57

Додаток А. Форма лицевого аркуша магістерської дисертації.....	59
Додаток Б. Форма титульного аркуша магістерської дисертації.....	60
Додаток В. Форма відомості магістерської дисертації.....	61
Додаток Г. Форма завдання на магістерську дисертацію.....	62
Додаток Д. Приклади оформлення бібліографічних описів використаних джерел.....	64
Додаток Е. Основні написи та додаткові графи для креслеників, схем та текстових конструкторських документів.....	70
Додаток К. Правила формування специфікації.....	73
Додаток Л. Основні вимоги до виконання схем.....	80
Додаток М. Основні вимоги до виконання креслеників.....	85
Додаток Н. Форма відгука наукового керівника магістерської дисертації...	91
Додаток П. Форма рецензії на магістерську дисертацію.....	92
Додаток Р. Основні одиниці фізичних величин міжнародної системи одиниць. Основні положення, назви та позначення.....	93
Додаток С. Похідні одиниці фізичних величин міжнародної системи одиниць та позасистемні одиниці. Основні поняття, назви та позначення...	94
Додаток Т. Метрологія. Одиниці фізичних величин. Фізичні сталі та характеристичні числа. Основні положення, позначення, назви та значення.....	102
Додаток У. Функції випускової кафедри з організації випускної атестації студентів.....	104

ПЕРЕЛІК ТЕРМІНІВ ТА ВИЗНАЧЕНЬ

Галузь знань – основна предметна область освіти і науки, що включає групу споріднених спеціальностей, за якими здійснюється професійна підготовка.

Європейська кредитна трансферно-накопичувальна система (ЄКТС) – система трансферу і накопичення кредитів, що використовується в Європейському просторі вищої освіти з метою надання, визнання, підтвердження кваліфікацій та освітніх компонентів і сприяє академічній мобільності здобувачів вищої освіти. Система ґрунтується на визначенні навчального навантаження здобувача вищої освіти, необхідного для досягнення визначених результатів навчання, та обліковується у кредитах ЄКТС.

Здобувачі вищої освіти – особи, які навчаються у закладі вищої освіти на певному рівні вищої освіти з метою здобуття відповідного ступеня і кваліфікації.

Кваліфікація – офіційний результат оцінювання і визнання, який отримано, коли уповноважена установа встановила, що особа досягла компетентностей (результатів навчання) відповідно до стандартів вищої освіти, що засвідчується відповідним документом про вищу освіту.

Компетентність – динамічна комбінація знань, вмінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, яка визначає здатність особи успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти.

Кредит Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи (кредит ЄКТС) – одиниця вимірювання обсягу навчального навантаження здобувача вищої освіти, необхідного для досягнення визначених (очікуваних) результатів навчання. Обсяг одного кредиту ЄКТС

становить 30 годин. Навантаження одного навчального року за денною формою навчання становить, як правило, 60 кредитів ЄКТС.

Освітня (освітньо-професійна, освітньо-наукова чи освітньо-творча) програма – система освітніх компонентів на відповідному рівні вищої освіти в межах спеціальності, що визначає вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за цією програмою, перелік навчальних дисциплін і логічну послідовність їх вивчення, кількість кредитів ЄКТС, необхідних для виконання цієї програми, а також очікувані результати навчання (компетентності), якими повинен оволодіти здобувач відповідного ступеня вищої освіти.

Результати навчання – знання, уміння, навички, способи мислення, погляди, цінності, інші особисті якості, які можна ідентифікувати, спланувати, оцінити і виміряти та які особа здатна продемонструвати після завершення освітньої програми або окремих освітніх компонентів.

Спеціалізація – складова спеціальності, що визначається закладом вищої освіти та передбачає профільну спеціалізовану освітню програму підготовки здобувачів вищої та післядипломної освіти.

Спеціальність – складова галузі знань, за якою здійснюється професійна підготовка.

Другий (магістерський) рівень вищої освіти – передбачає здобуття особою поглиблених теоретичних та/або практичних знань, умінь, навичок за обраною спеціальністю (чи спеціалізацією), загальних засад методології наукової та/або професійної діяльності, інших компетентностей, достатніх для ефективного виконання завдань інноваційного характеру відповідного рівня професійної діяльності.

Магістр – це освітній ступінь, що здобувається на другому рівні вищої освіти та присуджується закладом вищої освіти (науковою установою) у результаті успішного виконання здобувачем вищої освіти відповідної освітньої програми. Ступінь магістра здобувається за освітньо-професійною або за освітньо-науковою програмою. Обсяг освітньо-професійної програми

підготовки магістра становить 90-120 кредитів ЄКТС, обсяг освітньо-наукової програми - 120 кредитів ЄКТС. Освітньо-наукова програма магістра обов'язково включає дослідницьку (наукову) компоненту обсягом не менше 30 відсотків.

Атестація – це встановлення відповідності засвоєних здобувачами вищої освіти рівня та обсягу знань, умінь, інших компетентностей вимогам стандартів вищої освіти.

Атестація здійснюється відкрито і гласно. Здобувачі вищої освіти та інші особи, присутні на атестації, у тому числі під час захисту дисертації, можуть вільно здійснювати аудіо- та/або відеофіксацію процесу атестації.

Випускна атестація студентів – це встановлення відповідності засвоєних здобувачами вищої освіти рівня та обсягу знань, умінь, інших компетентностей вимогам стандартів вищої освіти.

Кваліфікаційна робота певного рівня вищої освіти – це засіб діагностики ступеня сформованості компетентностей щодо вирішення типових завдань діяльності згідно з вимогами стандартів вищої освіти. На підставі публічного захисту кваліфікаційної роботи рішенням екзаменаційної комісії студенту випускнику надається диплом про здобуття вищої освіти та присвоєння відповідної кваліфікації. Видами кваліфікаційних робіт є: дипломний проект, дипломна робота, магістерська дисертація.

Магістерська дисертація (МД) – вид кваліфікаційної роботи здобувача ступеня вищої освіти «магістр», призначений для об'єктивного контролю ступеня сформованості компетентностей дослідницького та інноваційного характеру, пов'язаних із застосуванням та продукуванням нових знань для вирішення проблемних професійних завдань у певній галузі економіки.

Текстовий (конструкторський) документ – конструкторський документ, що містить переважно суцільний чи поділений на колонки текст.

Специфікація – текстовий конструкторський документ, у якому зазначають склад специфікованого виробу (складальної одиниці, комплексу або комплекту) та розробленої на нього конструкторської документації.

Розрахунок – текстовий конструкторський документ, що містить алгоритм і (або) результати обчислювання параметрів і величин.

Кресленик – графічний конструкторський документ, що містить зображення виробу, визначає його конструкцію та містить дані, згідно з якими розробляють, виготовляють, контролюють, монтують, експлуатують та ремонтують виріб.

Складальний кресленик (кресленик складанної одиниці) – кресленик, що містить зображення складальної одиниці та інші дані, згідно з якими її складають (виготовляють) і контролюють.

Кресленик деталі - кресленик, що містить зображення деталі та інші дані, згідно з якими її виготовляють і контролюють.

Вимірювальний перетворювач – вимірювальний пристрій, що реалізує вимірювальне перетворення.

Вимірювальний прилад – засіб вимірювань, в якому створюється візуальний сигнал вимірювальної інформації.

ВСТУП

Підготовка і захист магістерських дисертацій є завершальним етапом, навчання студентів магістрантів. Захист магістерської дисертації – це випускна атестація студентів, що встановлює відповідність засвоєних здобувачами вищої освіти рівня та обсягу знань, умінь та інших компетентностей вимогам освітньо-професійної програми (ОПП).

Випускна атестація здійснюється екзаменаційною комісією (ЕК) після завершення теоретичного та практичного навчання за другим (магістерським) рівнем вищої освіти. Випускна атестація студентів завершується видачею дипломів встановленого зразку.

Головною метою періоду підготовки атестаційних робіт є оволодіння методологією творчого розв’язання сучасних задач прикладного характеру на основі отриманих знань та професійних умінь відповідно до вимог стандартів вищої освіти.

Основним завданням цього періоду є:

- систематизація, закріплення і розширення теоретичних знань, отриманих у процесі навчання та їх практичне використання при вирішенні конкретних питань у галузі приладобудування та автоматизації;
- розвиток навичок самостійної роботи, оволодіння методикою фізичного та математичного моделювання, використання сучасних комп’ютерних технологій у процесі розв’язання задач, які передбачені завданням на магістерську дисертацію;
- визначення відповідностей рівня підготовки випускника вимогам освітньо-кваліфікаційної характеристики фахівця, його готовності та спроможності до самостійної роботи в умовах ринкової економіки, сучасного виробництва, прогресу техніки та культури.

Атестаційна робота передбачає розв’язання студентом завдань, рішення яких потребує від нього певних знань та професійних умінь згідно з освітньо-професійними програми.

Спрямованість тем і матеріалів магістерських дисертацій випускників кафедри Приладобудування повинна бути орієнтована на врахування

визначення галузі знань, найменувань спеціальностей, ОПП (спеціалізації), кваліфікації, яка присвоюється випускникам.

Вказані визначення та найменування наведені нижче.

Для спеціальності: 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології.

Галузь знань: 15 Автоматизація та приладобудування.

Освітньо-професійна програма: Комп'ютерно-інтегровані технології проектування приладів.

Кваліфікація: Магістр з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Для спеціальності: 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка.

Галузь знань: 15 Автоматизація та приладобудування.

Освітньо-професійна програма: Інформаційно-вимірювальні системи та технології в приладобудуванні.

Кваліфікація: Магістр з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.

Об'єктами розробки в рамках магістерських дисертацій можуть розглядатися засоби вимірювання та контролю параметрів технологічних процесів різних галузей промисловості, науки та технічного регулювання. А саме: засоби вимірювання тиску, ваги, маси, об'єму, витрати, прискорення, швидкості, сили, крутних моментів, густини та в'язкості рідин та газів, лічильники води і газів, пристрої для випробування виробів, рівнеміри, прилади для безперервних промислових процесів та централізованого контролю.

Даний навчальний посібник з підготовки магістерських дисертацій є нормативним документом кафедри приладобудування і регламентує :

- вимоги до організації підготовки та захисту магістерських дисертацій;
- структуру, зміст, обсяг та правила оформлення магістерських дисертацій;
- права та обов'язки студентів-випускників, обов'язки наукових керівників, консультантів та рецензентів;
- порядок захисту магістерських дисертацій на засіданні екзаменаційної комісії.

Дія положень навчального посібника поширюється на денну та заочну форми навчання на кафедрі приладобудування.

Навчальний посібник підготовлений з урахуванням основних положень [1, 2].

1. ОРГАНІЗАЦІЙНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1. Загальні відомості

Загальне керівництво організацією випускної атестації студентів університету здійснює ректор згідно із Законом України «Про вищу освіту» та нормативними документами Міністерства освіти і науки України (МОН). Він ставить завдання щодо забезпечення якості випускної атестації, видає накази, які регламентують організацію роботи ректорату, деканатів факультетів, випускових кафедр щодо випускної атестації студентів, здійснює контроль за їх виконанням через першого проректора, проректора з науково-педагогічної роботи (навчально-виховний напрям) і підпорядковані ним структурні підрозділи університету (навчально-організаційне управління, навчально-методичне управління, відділи департаменту навчально-виховної роботи тощо), деканів факультетів, організує регулярне обговорення стану підготовки та проведення випускної атестації студентів та її результатів на засіданні Вченої ради університету.

На факультеті за організацію та якість випускної атестації відповідає декан факультету. Він здійснює керівництво й контроль з питань підготовки та проведення випускної атестації студентів через своїх заступників (з навчально-методичної та навчально-виховної роботи), деканат та завідувачів випускових кафедр.

На випусковій кафедрі відповідальність за організацію і якість підготовки та проведення випускної атестації студентів несе завідувач кафедри. Він безпосередньо здійснює керівництво і контроль підготовки та проведення випускної атестації студентів. Для вирішення організаційних питань призначається відповідальний зі складу науково-педагогічних працівників кафедри. Функції випускової кафедри з організації випускної атестації студентів наведені у додатку У.

Строки проведення випускної атестації визначаються графіком навчального процесу та робочим навчальним планом.

Випускна атестація студентів проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи - магістерської дисертації.

Кваліфікаційні роботи студентів підлягають перевірці на академічний плагіат. Порядок здійснення заходів з перевірки на академічний плагіат кваліфікаційних робіт визначається Положенням про систему запобігання

плагіату в академічних текстах працівників та здобувачів вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського.

До випускної атестації допускаються студенти, які виконали всі вимоги відповідної освітньо-професійної програми.

1.2. Організація виконання магістерської дисертації [2]

Організаційно процес виконання кваліфікаційних робіт складається з наступних етапів:

- *підготовчого*, який починається з вибору студентом теми та отримання індивідуального завдання від наукового керівника щодо питань, які необхідно вирішити під час переддипломної практики за обраною темою (ознайомлення зі станом проблеми, збирання фактичних матеріалів, проведення необхідних спостережень, експериментів, досліджень тощо), включає освоєння програми переддипломної практики та завершується складанням і захистом звіту про її проходження;
- *основного*, який починається одразу після захисту звіту про практику й завершується орієнтовно за два тижні до захисту кваліфікаційних робіт на засіданні ЕК. На цьому етапі кваліфікаційна робота має бути повністю виконаною, перевіреною науковим керівником та консультантам;
- *заключного*, який включає отримання відгуку наукового керівника та рецензії. Виконані кваліфікаційні роботи з відгуком наукового керівника подаються студентами на випускову кафедру не пізніше за один тиждень до дня захисту в ЕК. Завідувач кафедри за результатами співбесіди зі студентом та ознайомленням з поданими матеріалами приймає рішення про допуск до захисту та ставить підпис на титульній сторінці дисертації. Рішення завідувача кафедри оформлюється відповідним протоколом засідання кафедри.

Для керівництва студентами, які мають підготувати магістерські дисертації, призначаються науково-педагогічні працівники випускової кафедри, які мають наукові ступені (вчені звання).

За рішенням кафедри або на прохання наукового керівника можуть призначатися консультанти:

- зі специфічних виробничих, технічних, наукових питань;
- питань, які відносяться до компетенції кафедр, що викладають навчальні дисципліни циклу загальної підготовки навчального плану;
- техніко-економічного обґрунтування прийнятих рішень та розрахунків економічного ефекту;
- з розробки стартап-проектів;
- питань екології, безпеки життєдіяльності та охорони праці тощо.

Список консультантів за поданням випускової кафедри затверджується розпорядженням декана факультету.

Якщо рішення кафедри щодо призначення консультантів з певних питань є обов'язковим для всіх студентів, то це зазначається в робочому навчальному плані відповідної спеціальності, де вказується конкретний час, відведений консультантам на одного студента, та кафедра, яка виділяє викладачів для консультування.

Час, відведений на керівництво одним студентом, його консультування, рецензування роботи, захисту роботи визначаються положенням «Про планування та облік педагогічного навантаження викладачів університету».

Послідовність дій студентів-магістрантів, які навчаються за відповідною освітньо-професійною програмою, наведена в даній таблиці:

№	Найменування дій	Термін дій
1.	Вибрати тему магістерської дисертації з переліку, що запропонує науковий керівник	На протязі одного місяця після початку другого семестру першого курсу
2.	Отримати від наукового керівника завдання на переддипломну практику	На протязі першого тижня вересня (тут і далі мається на увазі тільки другий курс)
3.	Пройти переддипломну практику	З 1.09 по 28.10
4.	Захистити на засіданні кафедри ПБ звіт з переддипломної практики	28-29.10

5.	Отримати від наукового керівника затверджене завідувачем кафедри ПБ завдання на магістерську дисертацію	На протязі першого тижня листопаду
6.	Підготувати магістерську дисертацію	Листопад та перша половина грудня
7.	Передати в електронному вигляді магістерську дисертацію науковому керівнику для перевірки на плагіат	перша половина грудня
8.	Підготувати графічні конструкторські документи, ілюстровані та презентаційні матеріали (макети, моделі, обладнання та інш.)	Жовтень, листопад та перша половина грудня
9.	Підписати магістерську дисертацію і графічні конструкторські документи у консультанта і наукового керівника	9-10 грудня
10.	Отримати у наукового керівника відгук	9-10 грудня
11.	Отримати резолюцію завідувача кафедри ПБ на титульному листі дисертації	11-12 грудня
12.	Особисто подати магістерську дисертацію рецензенту і отримати від нього рецензію	10-11 грудня
13.	Переслати електронну версію магістерської дисертації на сайт кафедри приладобудування	За три доби до дня захисту магістерської дисертації
14.	Заповнити, при консультуванні секретаря екзаменаційної комісії, документи, що необхідні для проведення захисту магістерської дисертації на засіданні екзаменаційної комісії	Напередодні захисту
15.	Надати секретарю екзаменаційної комісії остаточно затверджену та допущену до захисту магістерську дисертацію, відгук наукового керівника і рецензію	Напередодні захисту
16.	Підготуватися до захисту магістерської дисертації - скласти план доповіді,	Напередодні захисту

	перевірити стан технічних засобів і презентаційних матеріалів, що будуть використовуватися при захисті	
17.	Своєчасно прибути на засідання екзаменаційної комісії та успішно захистити магістерську дисертацію	В день, що відповідає графіку захистів студентами магістерських дисертацій
18.	Передати повну остаточну електронну версію магістерської дисертації до фонду науково-технічної бібліотеки КПІ ім. Ігоря Сікорського	На другий день після захисту магістерської дисертації

1.3. Вибір теми магістерської дисертації [2]

Теми магістерських робіт мають бути актуальними, відповідати сучасному рівню науки, техніки і технологій, спрямовані на вирішення національних і регіональних потреб та проблем розвитку автоматизації та приладобудування. Назва теми повинна бути, за можливості, короткою, чітко і конкретно відображати мету та основний зміст роботи і бути однаковою в наказі ректора про закріплення тем і наукових керівників за студентами, завданні на кваліфікаційну роботу, титульному аркуші, креслениках, документах ЕК та в додатку до диплома. Як правило, вона повинна починатися з назви загального об'єкта проектування (системи, процесу), або предмета розробки, а закінчуватися назвою його складової (вузла, елемента), яка докладно розробляється і розраховується у магістерській дисертації.

Необхідно, за можливості, уникати початку формулювання назви теми магістерської дисертації зі слів «Розробка...», «Проект...», «Проектування...», «Дослідження...» тому, що саме це передбачає їх визначення. У назві мають бути відсутні також будь-які кількісні дані.

У назві магістерської дисертації, яка зазначається у бланку завдання, наказі про закріплення теми, протоколі ЕК, заліковій книжці студента та в додатку до диплома не дозволяється використовувати скорочення (аббревіатури), крім загальноприйнятих.

Для того, щоб студенти могли обрати тему відповідно до їх уподобань, власних можливостей, максимального використання матеріалів курсового проектування, результатів науково-дослідної роботи студента, практичного досвіду роботи за фахом кількість тем не менше ніж на 20-50% повинна перевищувати кількість студентів-випускників, а переважна більшість присвячуватися розробці реальних кваліфікаційних робіт. Формування тематики магістерських дисертацій завершується за 1,5-2 місяці до початку переддипломної практики. Вона розглядається та ухвалюється на засіданні випускової кафедри та затверджується відповідним наказом ректора (проректора з навчально-виховної роботи).

Вибір теми магістерської дисертації здійснюється за заявою студента на ім'я завідувача кафедри Приладобудування та узгодженою з науковим керівником. Корекція або зміна теми магістерської дисертації допускається, як виняток, після проходження студентом переддипломної практики та захисту звіту за її результатами, упродовж одного тижня, а юридично закріплення за студентом теми магістерської дисертації та призначення наукового керівника здійснюється наказом по університету протягом двох тижнів.

1.4. Переддипломна практика

Переддипломна практика є завершальним етапом практичної підготовки студентів, які навчаються за відповідними освітньо-професійними програмами підготовки магістрів. Перед проходженням переддипломної практики студент повинен отримати тему магістерської дисертації для того, щоб під час практики закріпити та поглибити знання з навчальних дисциплін професійної підготовки, ознайомитись із сучасними засобами вимірювання та контролю параметрів технологічних процесів. По можливості прийняти участь в проектуванні та дослідженні виробів автоматизації та приладобудування. Зібрати матеріал за темою магістерської дисертації.

Переддипломна практика дає можливість студенту оволодіти професійним досвідом та умінням на основі самостійної трудової діяльності в умовах установи, організації, підприємства. Студент може оволодіти сучасними методами і засобами проектування, методами і формами організації праці в трудових колективах.

Студент повинен регулярно вести щоденник практики та готувати звіт. Одною з основних вимог до студента є обов'язкове виконання правил техніки безпеки.

1.5. Завдання на магістерську дисертацію

Завдання на магістерську дисертацію за освітньо-професійною програмою має бути зорієнтовано на синтез об'єкта проектування (системи в широкому значенні, приладу).

Завдання на магістерську дисертацію оформляється за формою, яка наведена в додатку Г.

Завдання видається студенту науковим керівником не пізніше одного тижня після початку періоду безпосередньої підготовки магістерської дисертації (умовне позначення у графіку навчального процесу –«Д»).

Завдання на магістерську дисертацію готує науковий керівник і затверджує його у завідувача кафедри Приладобудування.

Перед початком переддипломної практики, науковий керівник повинен видати студенту перелік питань, які необхідно розглянути на протязі переддипломної практики.

У завданні на магістерську дисертацію науковим керівником вказується:

- *тема магістерської дисертації та наказ по університету, яким вона затверджена (вписується після отримання наказу деканатом);*
- *термін здачі студентом закінченої роботи, який встановлюється рішенням випускової кафедри або вченої ради факультету з урахуванням часу, необхідного для отримання відгуку керівника, підпису завідувача випускової кафедри про допуск до захисту, рецензії та подання секретарю ЕК не пізніше ніж за тиждень до захисту;*
- *перелік графічного (ілюстративного) матеріалу. Визначає кресленики, діаграми, гістограми, малюнки, плакати тощо, які є обов'язковими для виконання у даній роботі. Кількість обов'язкових креслеників (ілюстрацій) та їх формати визначає випускова кафедра з урахуванням вимог цього Положення;*
- *консультант з питань розробки стартап проекту, його вчене звання,*

прізвище, ініціали й посада;

- дата видачі завдання;
- календарний план виконання кваліфікаційної роботи.

При підготовці завдання необхідно враховувати:

1. Тема магістерської дисертації повинна повністю відповідати темі, яка затверджена Наказом по університету. Реквізити наказу по університету, яким затверджена тема і керівник магістерської дисертації, вписуються від руки.

2. Строк подання студентом дисертації - дата встановлена рішенням кафедри Приладобудування з урахуванням часу, необхідного для отримання відгуку наукового керівника, підпису завідувача кафедри про допуск до захисту, рецензії на дисертацію та подання секретарю ЕК не пізніше ніж за два дні до захисту;

3. Перелік завдань, які потрібно розробити :

- лише кількісні та якісні показники об'єкта проектування, яким він повинен відповідати після розробки;
- умови, в яких повинен функціонувати об'єкт проектування (часові, просторові, кліматичні, енергетичні, навантажувальні, екологічні тощо);
- припустимі відхилення від номінальних значень показників або похибки (максимальні, мінімальні, середньоквадратичні) тощо;
- масо-габаритні характеристики;
- показники енергоживлення.

4. Перелік графічного (ілюстративного) матеріалу.

Перелік графічного матеріалу наведений в підрозділі 4.1.

5. Консультант розділу проекту

Робочим навчальним планом підготовки магістрів передбачаються консультант з розробки стартап-проекту.

В стовпці "завдання видав" – ставить підпис і дату консультант.

В стовпці "завдання прийняв" – ставить підпис і дату студент.

При оформленні завдання обов'язково повинен бути сформований та узгоджений календарний план виконання магістерської дисертації.

2. СТРУКТУРА МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ

Магістерські дисертації, що відповідають вимогам відповідних освітньо-професійної програми складаються з

- текстової частини;
- графічних матеріалів.

Орієнтовний обсяг текстової частини повинен складати 90-100 аркушів формату А4. Орієнтовний обсяг графічних матеріалів повинен складати 8 аркушів формату А1.

Вимоги до структури і правил виконання текстової частини магістерської дисертації наведені в розділах 3 та 4.

Вимоги до переліку і правил виконання графічних матеріалів наведені в розділі 5.

3. СТРУКТУРА ТЕКСТОВОЇ ЧАСТИНИ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ

Магістерська дисертація освітньо-професійної програми має містити:

- лицевий аркуш;
- титульний аркуш;
- відомість магістерської дисертації;
- завдання на магістерську дисертацію;
- реферат українською та іноземною мовами;
- зміст;
- перелік скорочень та умовних позначень фізичних величин;
- вступ;
- основні розділи;

- загальні висновки;
- список використаних джерел;
- додатки.

3.1. Лицевий аркуш

Форма лицевого аркуша магістерської дисертації наведена в додатку А.

3.2. Титульний аркуш

Титульний аркуш оформляється за формою, яка наведена в додатку Б.

На титульному аркуші відповідно до об'єктної спрямованості дисертації проставляється бібліографічний код УДК.

Тема магістерської дисертації зазначається в повній відповідності до наказу ректора по закріпленню тем магістерських дисертацій і наукових керівників та з формулюванням теми в завданні на магістерську дисертацію.

В рядках під словом “Консультанти” вказують назву розділу “стартап проект”; посаду, вчене звання, науковий ступень, прізвище та ініціали консультанта.

Нижче вказуються аналогічні данні рецензента.

Консультант ставить свій підпис на титульному аркуші магістерської дисертації після завершення студентом всіх робіт по відповідному розділу.

Рецензент ставить свій підпис на титульному аркуші після рецензування магістерської дисертації та вручення студенту рецензії.

3.3. Відомість магістерської дисертації

Форма відомості магістерської дисертації наведена в додатку В.

Позначення, які наводяться в відомості магістерської дисертації повинні відповідати позначенням, що мають місце в основних написах відповідних документів магістерської дисертації.

До відомості магістерської дисертації вносяться:

- завдання на магістерську дисертацію;

- текстовий матеріал;
- всі конструкторські графічні документи (схеми та кресленики);
- графіки;
- презентаційний аркуш.

3.4. Завдання на магістерську дисертацію

Завдання на магістерську дисертацію розробляє науковий керівник. Основні вимоги до формування завдання наведені в підрозділі 1.5.

3.5. Реферат

Реферат складається у вигляді двох однакових текстів – на українській мові та іноземній мові (яку вивчав студент). Обсяг кожного з текстів – (0,5...1,0) сторінка.

Реферат повинен стисло відображати загальну характеристику та основний зміст магістерської дисертації і містити:

- відомості про обсяг дисертації, кількість ілюстрацій, таблиць, додатків і бібліографічних найменувань за переліком використаних джерел;
- мету дисертації, використані методи та отримуванні результати (характеристика об'єкту проектування, нові якісні та кількісні показники, економічний ефект тощо);
- рекомендації щодо використання отриманих результатів;
- перелік ключових слів (не більше п'яти).

3.6. Зміст

Зміст розташовують безпосередньо після реферату починаючи з нової сторінки. Перша сторінка змісту повинна мати основний напис, який наведений в додатку У – форма 2.

До змісту включають:

- перелік умовних позначень, і скорочень назви всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів (якщо вони мають заголовки);
- загальні висновки;

- перелік посилань;
- позначення та назви додатків;
- номери сторінок, які містять початок усіх матеріалів, які зазначені вище.

3.7. Перелік умовних позначень і скорочень

Усі прийняті у дисертації умовні позначення і скорочення пояснюються у переліку, який вміщують безпосередньо після змісту, починаючи з нової сторінки.

Перелік треба друкувати двома колонками: зліва за абеткою наводяться позначення і скорочення, праворуч їх детальну розшифровку.

Незалежно від цього за першої появи цих елементів у тексті дисертації водять їх розшифровку.

3.8. Вступ

Вступ повинен відображати актуальність і новизну магістерської дисертації та містити:

- обґрунтування необхідності нової розробки або удосконалення приладу, що існує на основі аналізу сучасного стану питання, яке розглядається в магістерській дисертації, за даними вітчизняної та закордонної науково-технічної літератури і патентного пошуку;
- обґрунтування основних проектно-конструкторських рішень;
- можливі місця застосування результатів магістерської дисертації.

Вступ починають з нової сторінки використовуючи форму 2, наведену в додатку У.

3.9. Огляд та аналіз матеріалів за темою магістерської дисертації

Даний розділ магістерської дисертації має містити:

- формулювання задачі, яка поставлена перед студентом;
- визначення призначення об'єкта проектування, його функції і місце в технологічному процесі;

- огляд методів розв'язку поставленої задачі з висвітленням фізики процесів взаємодії компонентів, що задіяні в процесі;
- параметри об'єкту вимірювання;
- огляд технічної літератури і інформаційних ресурсів, відповідно до теми магістерської дисертації;
- огляд аналогів об'єкта проектування;
- вибір та обґрунтування можливих варіантів технічної реалізації об'єкта проектування;
- розробка та обґрунтування оптимальних технічних рішень;
- висновки, що стосуються вибору принципу дії та основних схемних та конструктивних рішень, пов'язаних з об'єктом проектування.

3.10. Проектно-конструкторський розділ

Даний розділ текстової частини магістерської дисертації має містити:

- принципову та структурну схему виробу, що розробляється та їх опис;
- математичну модель об'єкту проектування;
- визначення конструктивних параметрів виробу;
- розрахунок параметрів елементів виробу;
- розрахунок метрологічних показників;
- методи протидії зовнішнім факторам механічного, хімічного теплового та кліматичного впливу;
- методи формування, збору, обробки, візуалізації, реєстрації та використання інформаційних потоків.

При виконанні проектно-конструкторського розділу студенти повинні використовувати системи автоматизованого проектування та орієнтуватися на використання сучасних комплектуючих виробів, конструкційних матеріалів та технології виробництва.

3.11. Розробка стартап-проекту [20]

Етапи розроблення стартап-проекту:

Маркетинговий аналіз стартап-проекту

В межах цього етапу:

- розробляється опис самої ідеї проекту та визначаються загальні напрями використання потенційного товару чи послуги, а також їх відмінність від конкурентів;
- аналізуються ринкові можливості щодо його реалізації;
- на базі аналізу ринкового середовища розробляється стратегія ринкового впровадження потенційного товару в межах проекту.

Організація стартап-проекту

В межах цього етапу:

- складається календарний план-графік реалізації стартап-проекту;
- розраховується потреба в основних засобах та нематеріальних активах;
- визначається плановий обсяг виробництва потенційного товару, на основі чого формулюється потреба у матеріальних ресурсах та персоналі; розраховуються загальні початкові витрати на запуск проекту та планові загальногосподарські витрати, необхідні для реалізації проекту.

Фінансово-економічний аналіз та оцінка ризиків проекту

В межах цього етапу:

- визначається обсяг інвестиційних витрат;
- розраховуються основні фінансово-економічні показники проекту (обсяг виробництва продукції, собівартість виробництва, ціна реалізації, податкове навантаження та чистий прибуток) та визначаються показники інвестиційної привабливості проекту (запас фінансової міцності, рентабельність продажів та інвестицій, період окупності проекту);
- визначається рівень ризикованості проекту, визначаються основні ризики проекту та шляхи їх запобігання (реагування на ризики).

Заходи з комерціалізації проекту

Цей етап спрямовано на пошук інвесторів та просування інвестиційної пропозиції (оферти). Він передбачає:

- визначення цільової групи інвесторів та опису їх ділових інтересів;
- складання інвест-пропозиції (оферти): стислої характеристики проекту для попереднього ознайомлення інвестора із проектом;
- планування заходів з просування оферти: визначення комунікаційних каналів та площадок та планування системи заходів з просування в межах обраних каналів;
- планування ресурсів для реалізації заходів з просування оферти.

3.12. Загальні висновки

Основна частина магістерської дисертації повинна закінчуватися загальними висновками.

Загальні висновки повинні бути конкретними та констатувати відповідність отриманих результатів завданню на магістерську дисертацію та висунутим вимогам.

До загальних висновків бажано включати рекомендації щодо можливості впровадження або застосування отриманих в магістерській дисертації результатів.

3.13. Перелік використаних джерел

Перелік джерел, на які є посилання в магістерській дисертації і звідки запозичений фактичний матеріал, наводять у вигляді переліку використаних джерел у кінці текстової частини, починаючи з нової сторінки.

Бібліографічні описи джерел в переліку подають у порядку, за якими вони вперше згадуються в тексті.

Набір елементів бібліографічного опису літературних джерел у переліку, послідовність розміщення їх, наповнення і спосіб подання кожного елементу, правила вживання умовних розділових знаків встановлює відповідний стандарт. Приклади оформлення бібліографічних описів, наведено у додатку Д.

До переліку посилань не слід вносити застарілі матеріали.

3.14. Додатки

Матеріали, що не є основними, а що доповнюють тексти основних розділів слід розташовувати у вигляді додатків. Додатками можуть бути графічні матеріали, таблиці, розрахунки, програми розрахунків, опис апаратури і приладів, тексти допоміжного значення, технологічні операційні карти, фотографії та інше.

Додатки розміщуються відповідно до послідовності їх згадування в основному тексті. На всі додатки в основному тексті повинні бути посилання. Додатки безпосередньо розміщуються в магістерській дисертації після переліку посилань. Кожний додаток слід починати з нового аркушу.

Загальні правила подання додатків наведені в підрозділі 4.9.

3.15. Об'єм структурних одиниць магістерської дисертації

Об'єм структурних одиниць магістерської дисертації орієнтовано може бути визначено у наступних межах:

- реферат – 1 арк. (0,5х2 мови);
- зміст – (1...2) арк.
- перелік термінів, умовних позначень, скорочень – (1...2) арк.
- вступ – (1...2) арк.
- огляд та аналіз матеріалів за темою дисертації – (12-15) арк.
- проектно-конструкторський розділ – (50...60) арк.;
- стартап-проект – (10...12) арк.
- загальні висновки – (1...2) арк.;
- перелік посилань – (1...3) арк.;
- додатки – (5...6) арк.

4. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ТЕКСТОВОЇ ЧАСТИНИ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ

4.1. Загальні вимоги

Оформлення текстової частини дисертації має відповідати вимогам до оформлення текстових конструкторських документів, які наведені в [4].

Текстову частину слід оформляти на аркушах білого паперу формату А4 (210 x 297) мм. За необхідності допускається використовувати аркуші формату А3 (297 x 420) мм. Аркуші повинні мати основні написи. Зміст, розташування та розміри граф основних написів, додаткових граф до них, а також розміри рамок повинні відповідати формам, наведеним у додатку Е. Без вказаних форм виконуються титульний аркуш, завдання на магістерську дисертацію та окремі аркуші додатків.

Текст складається державною мовою в друкованому вигляді на одному боці аркуша.

Необхідно використовувати шрифт Times New Roman 14 пунктів, міжрядковий інтервал 1,5 Lines.

Відстань між рамкою форми та границями тексту на початку та кінці строк повинно бути не менше ніж 3 мм.

Відстань від верхнього та нижнього рядків тексту відповідно до верхньої та нижньої лінії рамки не повинна бути менше ніж 10 мм.

Абзацний відступ повинен бути однаковим впродовж усього тексту дисертації та дорівнювати п'яти знакам.

Текст основної частини магістерської дисертації поділяють на розділи.

Кожен розділ слід починати з нової сторінки з використанням основного напису за формою 2 (див. додаток М).

Розділи можуть включати підрозділи, пункти та підпункти.

Розділи та підрозділи повинні мати заголовки.

Пункти та підпункти можуть мати заголовки.

Заголовки розділів слід розташовувати посередині рядка та друкувати великими літерами без крапки в кінці, не підкреслюючи.

Заголовки підрозділів, пунктів та підпунктів слід починати з абзацного відступу та друкувати маленькими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки в кінці.

Якщо заголовок складається з двох та більше речень, їх розділяють крапкою.

Перенесення слів у заголовку не допускаються.

Відстань між заголовком та подальшим чи попереднім текстом має бути не менше ніж один рядок.

Не допускається розміщувати назву розділу, підрозділу, а також пункту та підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено тільки один рядок тексту.

При друкуванні магістерської дисертації (МД) необхідно дотримуватись рівномірної щільності, контрастності й чіткості зображення впродовж усієї роботи. Лінії, літери, цифри та інші знаки мають бути чіткими, не розпливчастими та однаково чорними впродовж усієї дисертації.

Окремі слова, формули, знаки, які вписують у надрукований текст, мають бути чорного кольору. Щільність вписаного тексту має максимально наближуватись до щільності основного зображення.

Скорочення слів та словосполучень в МД допустимо відповідно до чинних стандартів з бібліографічної та видавничої справи.

Друкарські помилки, описки та графічні неточності слід правити підчисткою чи зафарбуванням білою фарбою і нанесенням на тому ж самому місці виправленого тексту чорними чорнилами, пастою або тушшю рукописним способом.

Нумерація сторінок основного тексту і додатків, що входять до складу МД, повинна бути наскрізна.

Найменування, що приводяться в тексті МД і на ілюстраціях, повинні бути однаковими.

Текст МД повинен бути чітким і не допускати різних тлумачень.

При викладі обов'язкових вимог у тексті повинні застосовуватися слова "повинен", "слід", "необхідно", "потрібно, щоб", "дозволяється тільки", "не допускається", "забороняється", "не слід". При викладі інших положень слід застосовувати слова - "можуть бути", "як правило", "за необхідності", "може бути", "у разі" і т.д.

При цьому допускається використовувати оповідну форму викладу тексту, наприклад "застосовують", "вказують" і т.п.

У тексті МД повинні застосовуватися науково-технічні терміни, позначення та визначення, встановлені відповідними стандартами, а за їх відсутності - загальноприйняті у науково-технічній літературі.

У тексті не допускається:

- застосовувати обороти розмовної мови, техніцизму, професіоналізму;
- застосовувати для одного й того самого поняття різні науково-технічні терміни, близькі за змістом (синоніми), а також іноземні слова і терміни за наявності рівнозначних слів і термінів в українській мові;
- застосовувати довільні словотворення;
- застосовувати скорочення слів, крім встановлених правилами української орфографії, відповідними державними стандартами;
- скорочувати позначення одиниць фізичних величин, якщо вони вживаються без цифр, за винятком одиниць фізичних величин в головках і боковиках таблиць, і в розшифровках літерних позначень, що входять у формули і рисунки.

У тексті МД, за винятком формул, таблиць і рисунків, не допускається:

- застосовувати математичний знак мінус (-) перед негативними значеннями величин (слід писати слово "мінус");
- застосовувати знак "ø" для позначення діаметра (треба писати слово "діаметр"). При вказівці розміру або граничних відхилень діаметра на креслениках, поміщених у тексті МД, перед розмірним числом слід писати знак "ø";
- застосовувати без числових значень математичні знаки, наприклад $>$ (більше), $<$ (менше), $=$ (дорівнює), \geq (більше або дорівнює), \leq (менше або дорівнює), \neq (не дорівнює), а також знаки № (номер), % (відсоток).

Якщо в МД наводяться пояснювальні написи, які наносяться безпосередньо на виріб, що виготовляється (наприклад на планки, таблички до елементів керування й т. п.), їх виділяють шрифтом (без лапок), або лапками - якщо напис складається з цифр і (або) знаків.

Найменування команд, режимів, сигналів і т.п. в тексті слід виділяти лапками, наприклад, "Сигнал +27 включено".

Умовні літерні позначення, зображення або знаки повинні відповідати прийнятим у державних стандартах. У тексті МД перед позначенням параметра дають його пояснення, наприклад "Тимчасовий опір розриву σ_v ".

При необхідності застосування умовних позначень, зображень або знаків, не встановлених чинними стандартами, їх слід пояснювати в тексті або в переліку позначень.

У МД слід застосовувати стандартизовані одиниці фізичних величин, їх найменування і позначення згідно з додатком С.

Поряд з одиницями СІ, при необхідності, в дужках вказують одиниці раніше застосовуваних систем, дозволених до застосування. Застосування в МД різних систем позначення фізичних величин не допускається.

У тексті МД числові значення величин з позначенням одиниць фізичних величин і одиниць розрахунку слід писати цифрами, а числа без позначення одиниць фізичних величин і одиниць розрахунку від одиниці до дев'яти - словами.

Приклади:

- 1 Провести випробування п'яти труб, кожна завдовжки 5 м.
- 2 Відібрати 15 труб для випробувань на тиск.

Одиниця фізичної величини одного і того ж параметра в межах МД повинна бути постійною. Якщо в тексті наводиться ряд числових значень, виражених в одній і тій же одиниці фізичної величини, то її вказують тільки після останнього числового значення, наприклад 1,50; 1,75; 2,00 м.

Якщо в тексті МД приводять діапазон числових значень фізичної величини, виражених в одній і тій же одиниці фізичної величини, то позначення одиниці фізичної величини вказується після останнього числового значення діапазону.

Приклади:

- 1 Від 1 до 5 мм.
- 2 Від 10 до 100 кг.
- 3 Від плюс 10 до мінус 40 °С.
- 4 Від плюс 10 до плюс 40 °С.

Неприпустимо відокремлювати одиницю фізичної величини від числового значення (переносити їх на різні рядки або сторінки), крім одиниць фізичних величин, які розміщені в таблицях.

Наводячи найбільші або найменші значення величин, слід застосовувати словосполучення "повинно бути не більше (не менше)".

Наводячи допустимі значення відхилень від зазначених норм, вимог, слід застосовувати словосполучення "не повинно бути більше (менше)".

Наприклад, масова частка вуглекислого натрію в технічній кальцинованій соді повинна бути не менше 99,4%.

Числові значення величин в тексті слід вказувати зі ступенем точності, яка необхідна для забезпечення необхідних властивостей виробу, при цьому в ряді величин здійснюється вирівнювання числа знаків після коми.

Округлення числових значень величин до першого, другого, третього і т.д. десяткового знака для різних типорозмірів і марок виробів одного найменування повинно бути однаковим. Наприклад, якщо градація товщини сталеві гарячекатаної стрічки 0,25 мм, то весь ряд товщин стрічки повинен бути зазначений з такою ж кількістю десяткових знаків, наприклад 1,50; 1,75; 2,00.

Дробові числа необхідно приводити у вигляді десяткових дробів, за винятком розмірів у дюймах, які слід записувати $\frac{1}{4}''$; $\frac{1}{2}''$ (але не $\frac{1''}{4}$, $\frac{1''}{2}$).

При неможливості висловити числове значення у вигляді десяткового дробу, допускається записувати у вигляді простого дробу в один рядок через косу риску, наприклад, 5/32; (50А-4С)/(40В +20).

У формулах в якості символів слід застосовувати позначення які встановлені відповідними державними стандартами. Пояснення символів і числових коефіцієнтів, що входять у формулу, якщо вони не пояснені раніше в тексті, повинні бути приведені безпосередньо під формулою. Пояснення кожного символу слід давати з нового рядка в тій послідовності, в якій символи приведені у формулі. Перший рядок пояснення має починатися зі слова "де" без двокрапки після нього.

Приклад - Щільність зразка ρ , кг/м³, обчислюють за формулою

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad (1)$$

де m - маса зразка, кг;

V - об'єм зразка, м³.

Формули, що слідують одна за одною і не розділені текстом, розділяють комою.

Переносити формули на наступний рядок допускається тільки на знаках виконуваних операцій, причому знак на початку наступного рядка повторюють. При перенесенні формули на знаку множення застосовують знак "×".

У МД формули можуть бути виконані машинним способом або креслярським шрифтом висотою не менше 2,5 мм. Застосування машинописних і рукописних символів в одній формулі не допускається.

Формули, за винятком формул, які розміщені у додатку, мають нумеруватися наскрізною нумерацією арабськими цифрами, які записують на рівні формули праворуч у круглих дужках. Одну формулу позначають - (1).

Посилання в тексті на порядкові номери формул дають у дужках, наприклад, ... у формулі (1).

Формули, що поміщаються в додатках, повинні нумеруватися окремою нумерацією арабськими цифрами в межах кожного додатка з додаванням перед кожною цифрою позначення додатка, наприклад формула (B.1).

Допускається нумерація формул у межах розділу. У цьому випадку номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули, відокремлених крапкою, наприклад (3.1).

Порядок викладу в МД математичних рівнянь такий же, як і формул.

Примітки приводять в МД, якщо необхідні пояснення чи довідкові дані до змісту тексту, таблиць або графічного матеріалу.

Примітки не повинні містити вимог.

Примітки слід поміщати безпосередньо після текстового, графічного матеріалу або в таблиці, до яких відносяться ці примітки, і друкувати з великої літери з абзацу. Якщо примітка одна, то після слова "Примітка" ставиться тире і примітка друкується теж з великої букви. Одну примітку не нумерують. Кілька приміток нумерують за порядком арабськими цифрами. Примітка до таблиці вміщують у кінці таблиці над лінією, що означає закінчення таблиці.

Приклади:

Примітка -

Примітки

1

2

У МД допускаються посилання на стандарти, технічні умови та інші документи за умови, що вони повністю і однозначно визначають відповідні вимоги і не викликають труднощів у користуванні документом.

Посилання на стандарти підприємств (СТП) та іншу технічну документацію повинні бути обумовлені в завданні на розробку виробу.

Посилатися слід на документ у цілому або його розділи і додатки. Посилання на підрозділи, пункти, таблиці та ілюстрації не допускаються.

4.2. Нумерація

Сторінки дисертації слід нумерувати арабськими цифрами, дотримуючись наскрізної нумерації впродовж усього тексту. Номер сторінки проставляють у полі 7 основного напису (див. додаток М).

Лицевий аркуш, титульний аркуш та завдання на дисертацію включають до загальної нумерації сторінок. Номер сторінки на лицевому аркуші, титульному аркуші та завданні не проставляється.

Ілюстрації та таблиці, розміщені на окремих сторінках, включають до загальної нумерації сторінок.

Додатки повинні мати загальну з основною частиною дисертації наскрізну нумерацію сторінок.

Всі розділи, підрозділи, пункти, підпункти дисертації повинні мати послідовну порядкову нумерацію.

Структурні елементи “РЕФЕРАТ”, “ЗМІСТ”, “ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ”, “ВСТУП”, “ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ”, “ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ” не нумеруються, а їх найменування є заголовком структурних елементів.

Розділи, підрозділи, пункти, підпункти дисертації слід нумерувати арабськими цифрами.

Розділи повинні мати порядкову нумерацію в межах основної частини магістерської дисертації і позначатися арабськими цифрами, наприклад 1 , 2 , 3 і т. д.

Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера

підрозділу, відокремлених крапкою. Після номера підрозділу крапка не ставиться, наприклад 1.1 , 1.2 і т. д.

Пункти повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу та порядкового номера пункту відокремлених крапкою. Після номера пункту крапку не ставлять , наприклад 1.1.1, 1.1.2 і т. д.

Номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту, відокремлених крапкою, наприклад 1.1.1.1 , 1.1.1.2 і т. д. після номера підпункту крапку не ставлять.

Ілюстрації слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком ілюстрацій, наведених у додатках.

Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою, наприклад, рисунок 3.2 – другий рисунок третього розділу.

Таблиці слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком таблиць, що наводяться у додатках.

Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою, наприклад, таблиця 2.1 – перша таблиця другого розділу.

Формули і рівняння у дисертації (за винятком формул та рівнянь, наведених у додатках) слід нумерувати порядковою нумерацією в межах розділу.

Номер формули або рівняння складається з номера розділу і порядкового номера формули або рівняння, відокремлених крапкою, наприклад, формула (1.3) – третя формула першого розділу.

Номер формули або рівняння зазначають на рівні формули або рівняння в дужках у крайньому правому положенні в рядку. Наприклад:

$$Y = KX . \quad (1.3)$$

4.3. Ілюстрації

Ілюстрації (рисунки, графіки, схеми, діаграми, креслення, фотознімки) слід розміщувати безпосередньо після посилання на них у тексті вперше або

на наступній сторінці. Зображення на ілюстраціях мають бути контрастними і чіткими.

Кресленики та схеми, які приводяться в складі дисертації мають відповідати вимогам стандартів “Єдиної системи конструкторської документації”(ЕСКД).

Як правило, ілюстрації мають підпис. Підпис до ілюстрації повинен відповідати основному тексту, доповнювати його, але не повторювати. Цифрові та буквені позначення, наведені на ілюстрації, слід пояснювати або всі у підпису, або всі у тексті.

До складу **підпису** входять:

слово “Рисунок”;

порядковий номер ілюстрації (без знаку №);

риска (-);

назва рисунка (з великої літери та без крапки в кінці назви).

Приклади підпису:

без експлікації

Рисунок 2.1 - Принципова схема манометра

з експлікацією

Рисунок 2.1 - Принципова схема манометра:

1 – мембрана; 2 – корпус; 3 – пружина; 4 – тяга

На всі ілюстрації мають бути посилання в тексті. Ці посилання входять у текст або подаються у круглих дужках.

Приклади посилання на ілюстрацію в тексті:

Лінія 1-2 на рис. 1.3 відображає процес адіабатного стискання.

або

Лінія 1-2 (рис. 1.3) відображає процес адіабатного стискання.

Повторні посилання на ілюстрації рекомендується давати із скороченим словом “див.”. При цьому рекомендується зазначати й сторінку, *наприклад*, (див. рис. 1.3, с. 23).

Частини однієї ілюстрації, які є окремими зображеннями, позначають малими літерами українського алфавіту (від **а** в алфавітному порядку, зліва направо, зверху вниз). Літери ставлять під зображенням або на вільному полі рисунка.

Окремі рисунки групувати під одним номером із наступною розміткою буквеними позначеннями не дозволяється.

Точки геометричних фігур позначають великими літерами латинського алфавіту, кути – малими літерами грецького алфавіту. Літери, що позначають відрізок між точками, пишуть разом, *наприклад, пряма AD*.

Деталі приладів, механізмів, технологічних установок, апаратів на схемах, креслениках, рисунках, фотографіях, як правило, позначають арабськими цифрами. Цифри позначають не на позначуваній деталі, а на полі зображення в кінці виносної лінії. Починають нумерувати з цифри “1” без пропусків і повторень у систематичному порядку (наприклад, за годинниковою стрілкою, по горизонталі зліва направо, по вертикалі зверху вниз). В окремих випадках дозволяється нумерувати позиції в порядку згадування їх у тексті.

Виносні лінії до позицій мають бути як найкоротшими, не повинні мати більше одного зламу, перетинати креслення і перетинатися між собою. Доцільно під час роботи спочатку виконати виноски до всіх деталей, на які треба звернути увагу читача, потім ці виноски послідовно позначати цифрами і лише після цього давати на них посилання в тексті.

На всі позначення слід робити посилання або давати пояснення в тексті чи в підписах під рисунками. Посилання на певне зображення, позначене літерою, відокремленою від порядкового номера комою, а також буквені й цифрові позначення деталей зображення, виділяють курсивом без використання лапок або дужок.

Наприклад:

Правильно

Забруднений газ подається в апарат через штуцер 2.

На рис. 3.1 наведено принципову схему блока 1 див. рис.2.2.

На схемі установки запобіжний клапан позначений літерами ЗК.

Неправильно

Забруднений газ подається в апарат через штуцер (2).

На рис. 3.1 наведено принципову схему блока 1 (див. рис.2.2).

На схемі установки запобіжний клапан позначений літерами “ЗК”.

Якщо в дисертації використовуються ілюстрації із зарубіжних науково-технічних чи навчальних видань, усі умовні зображення і буквено-цифрові позначення, виконані в них за національними стандартами, мають бути приведені у відповідність до чинних в Україні нормативних документів.

Основні вимоги щодо виконання графіків – максимальне використання площі графіка, мінімум написів, раціональний вибір масштабів осей координат, використання множників і префіксів для утворення десяткових кратних і частинних позначень одиниць фізичних величин.

Графіки можна виконувати з координатною сіткою чи без неї. Координатна сітка на графіках не потрібна, якщо пояснюється лише характер зміни функції. У цьому випадку значення величин на осях не проставляють, а осі закінчують стрілками, які вказують напрямок зростання величин. Позначення розміщують біля стрілки (рис. 1).

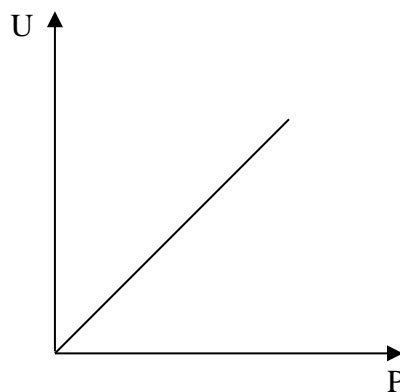


Рисунок 1

Стрілку, паралельну осям координат, ставити не слід. Розгорнуте найменування фізичної величини, якщо немає її буквеного позначення, пишуть вздовж осі з великої літери окремим рядом і відокремлюють від одиниці фізичної величини комою, наприклад **Тиск, Па**. Координатна сітка є обов'язковою при логарифмічному масштабі зображення. Щоб зменшити розміри рисунка, можна застосувати розриви координатної сітки, осей і шкал. Цифри пишуть біля поділок сітки. Нуль, якщо він є точкою відліку і належить до двох шкал, пишуть один раз. Багатоцифрові числа показують як кратні 10.

Якщо у графіка є кілька шкал уздовж вертикальної чи горизонтальної осей, їх проводять паралельно до основної осі, тобто ліворуч від вертикальної осі і під горизонтальною віссю. При цьому числові значення пишуть ліворуч від вертикальних осей і нижче від горизонтальних (рис. 2).

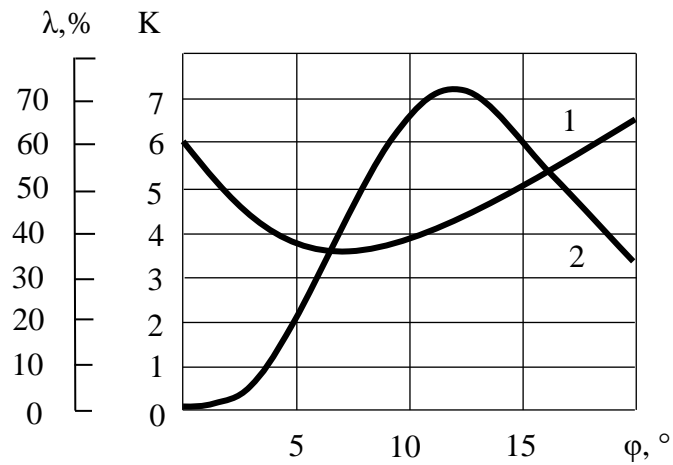


Рисунок 2

Безпосередньо графіки наносять або різними лініями (суцільною, штриховою, штрих пунктирною тощо), або суцільною лінією і нумерують арабськими цифрами. Якщо графіки розрізняються за значенням будь-якого третього параметра (дві відкладені на осях), поряд з графіками замість порядкового номера вказують буквене позначення величини і числове значення цього параметра з одиницею величини для першого та останнього графіків (для проміжних графіків вказують лише числове значення параметра) (рис. 3).

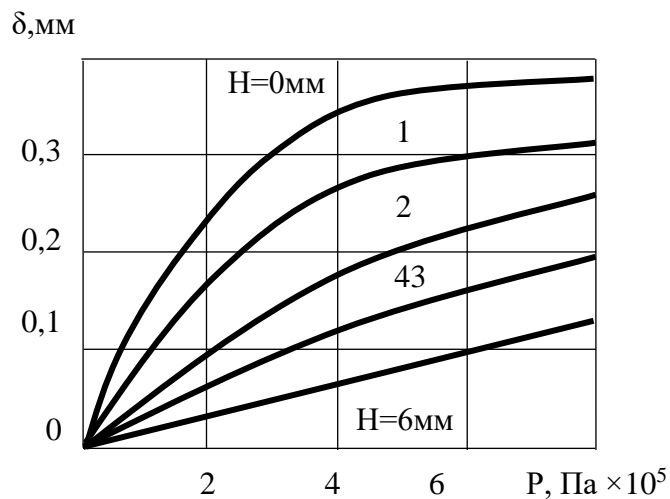


Рисунок 3

Експериментальні точки на полі графіків проставляють тільки тоді, коли:

- необхідно показати розкид даних (надійний інтервал);
- наводяться результати експериментів;
- точки мають самостійне значення.

4.4. Таблиці

Цифровий матеріал, як правило, оформляють у вигляді таблиць відповідно до рисунку 4.

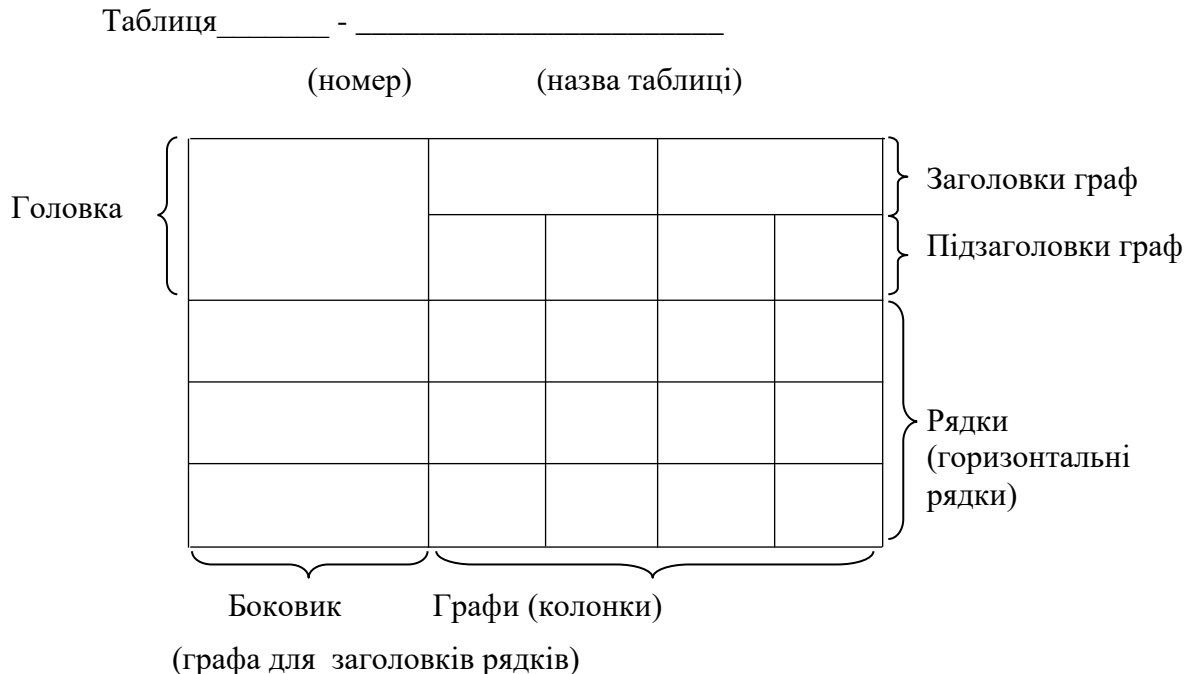


Рисунок 4

Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці.

На всі таблиці мають бути посилання в тексті.

Таблиця може мати назву, яку друкують малими літерами (крім першої великої) та вміщують над таблицею. Назва має бути стислою і відображати зміст таблиці.

Якщо рядки або графи таблиці виходять за межі формату сторінки, таблицю поділяють на частини, розміщуючи одну частину під одною, або поруч, або переносячи частину таблиці на наступну сторінку повторюючи в кожній частині таблиці її головку та боковик.

При поділі таблиці на частини допускається її головку або боковик замінити відповідно номерами граф чи рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами у першій частині таблиці.

Слово “Таблиця ____” вказують один раз зліва над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть: “Продовження таблиці ____” із зазначенням номера таблиці.

Заголовки граф таблиці починають з великої літери, а підзаголовки – з малої, якщо вони складають одне речення із заголовком.

Підзаголовки, що мають самостійне значення, пишуть з великої літери.

В кінці заголовків та підзаголовків таблиць крапки не ставлять. Заголовки та підзаголовки граф вказують в однині.

4.5. Перелік

Переліки, за потребою, можуть бути наведені всередині пунктів або підпунктів.

Перед переліком ставлять двокрапку.

Перед кожною позицією переліку слід ставити малу літеру української абетки з дужкою, або, не нумеруючи – дефіс (перший рівень деталізації).

Для подальшої деталізації переліку слід використовувати арабські цифри з дужкою (другий рівень деталізації).

Приклад:

а) стержні;

б) пластини:

1) плоскі мембрани;

2) гофрованні мембрани;

.....

Перелік першого рівня деталізації друкують малими літерами з абзацного відступу, другого рівня – з відступом відносно місця розташування переліків першого рівня.

4.6. Формули та рівняння

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони, згадуються, посередині сторінки.

Вище та нижче кожної формули або рівняння повинно бути залишено не менше одного вільного рядка.

Пояснення значень символів та числових коефіцієнтів, що входять до формули чи рівняння, слід наводити безпосередньо під формулою у тій послідовності, в якій вони наведені у формі чи рівнянні.

Пояснення значення кожного символу та числового коефіцієнта слід давати з нового рядка.

Перший рядок пояснення починають з абзацу словом “де” без двокрапки.

Приклад:

“Відомо, що

$$F = k \cdot l, \quad (3.2)$$

де F – сила;

k – жорсткість;

Δl – переміщення.”

Переносити формули чи рівняння на наступний рядок допускається тільки на знаках виконуваних операцій, повторюючи знак операції на початку наступного рядка. Коли переносять формули чи рівняння на знакові операції множення, застосовують знак “х”.

Формули, що йдуть одна за одною й не розділені текстом, відокремлюють комою.

Приклад:

$$y_1 = a_0 + a_1x_1 + a_2x_1^2, \quad (2.5)$$

$$y_2 = a_0 + a_1x_2 + a_2x_2^2. \quad (2.6)$$

Визначення та позначення фізичних величин встановлюються відповідними Державними стандартами України. Окремі положення щодо визначення та позначення фізичних величин наведені в додатках Р та С.

4.7. Посилання

Посилання в тексті на джерела слід зазначати порядковим номером за переліком посилань, який виділяється двома квадратними дужками, наприклад, “... у роботі [10]...”, “...у роботах [5 – 9]...”.

При посиланнях на розділі, підрозділі, пункті, підпункті, ілюстрації, таблиці, формулі, рівнянні, додатки зазначають їх номери.

При посиланнях слід писати:

“...у розділі 4...”,

“...дивись 2.1...”,

“...за 3.2.2...”,

“...відповідно до 2.3.1.2...”,

“...на рис. 2.7...”,

“...на рисунку 2.7...”,

“...у таблиці 4.2...”,
“...(див. 2.2)...”,
“...за формулою (3.3)...”,
“...у рівняннях (2.5) – (2.7)...”,
“...у додатку Б...”.

4.8. Вимоги до порядку викладення розрахунків

Розрахунки потрібно виконувати відповідно до [5].

Порядок викладення розрахунків визначається характером величин, які розраховуються.

Розрахунки в загальному випадку повинні мати:

ескіз або схему виробу, який розраховується;
задачу розрахунку (з вказанням що конкретно повинно бути визначено при розрахунку);
данні для розрахунку;
умови розрахунку;
розрахунок;
висновки.

Ескізи або схеми допускається виконувати в довільному масштабі, який забезпечить чітке уявлення про виріб, який розраховується.

При виконанні розрахунків слід керуватися положеннями Державних стандартів ДСТУ 3651.0-97 та ДСТУ 3651.1-97, окремі положення яких наведені у додатках Р та С.

4.9. Додатки

Додаток – це частина основного тексту, яка має додаткове значення, але являється необхідною для більш повного освітлювання.

Додатки слід оформляти як продовження основних матеріалів дисертації на її наступних сторінках, розташовуючи додатки в порядку появи посилань на них у тексті. На всі додатки повинні бути посилання в основному тексті.

Кожний додаток повинен починатися з нової сторінки.

Додаток повинен мати заголовок, надрукований в горі малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки. Посередині рядка над

заголовком малими літерами з першої великої повинно бути надруковано слово “Додаток _____” і велика літера, що позначає додаток.

Додаток слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ї. Приклад: Додаток А, Додаток Б і т. п.

Якщо в дисертації один додаток, то він позначається, як Додаток А.

Додатки повинні мати спільну з рештою дисертації наскрізну нумерацію сторінок.

За необхідності текст додатків може поділятися на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, які слід нумерувати в межах кожного додатка відповідного до вимог 3.2.2. У цьому разі перед кожним номером ставлять позначення додатку (літеру) та крапку, наприклад А.2 – другий розділ додатку А; Б.3.1 – підрозділ 3.1 додатку Б; В.3.1.2.1 – підпункт 3.1.2.1 додатку В.

Ілюстрації, таблиці, формули та рівняння, що є у тексті додатку, слід нумерувати в межах кожного додатку, наприклад, рисунок А.2 – другий рисунок додатку А; таблиця Б.3 – третя таблиця додатка Б; формула (В.1) – перша формула додатку В.

Якщо в додатку одна ілюстрація, одна таблиця, одна формула, одне рівняння їх нумерують, наприклад, рисунок А.1, таблиця А.1, формула В.1.

В посиланнях у тексті додатку на ілюстрації, таблиці, формули, рівняння рекомендується писати: “...на рисунку А.2...”, “...в таблиці Б.2...”, “...за формулою (В.1)...”, “...у рівнянні (В.2)...”.

Переліки в тексті додатку оформляють та нумерують відповідно до вимог пункту 4.5 даних методичних рекомендацій.

В змісті дисертації вказуються всі додатки з їх літерами та заголовками.

5. ГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ

5.1. Перелік графічних матеріалів

До складу графічних матеріалів магістерської дисертації ОПІ повинні входити (орієнтовно):

- схеми – (1...2) аркушів формату А1,
- складальні кресленики – (2...3) аркушів формату А1,
- кресленики деталей – (1...2) аркушів формату А1,

графіки, інфографіка – (1...2) аркушів формату А1,

презентаційний лист – 1 аркуш формату А1.

Загальна кількість аркушів формату А1 повинна складати - 8 аркушів.

Зміст, розміщення та розміри граф основних написів, додаткових граф до них, а також розміри рамок на креслениках і схемах повинні відповідати формам 1 та 2а , а в текстових документах (специфікаціях) – формам 1 та 1а (див. додаток Е).

5.2. Схеми

Класифікаційне угруповання схем, відокремлене за ознаками принципу дії і зв'язків складових частин виробу, визначають **вид схем** [7].

Розрізняють наступні **види схем**: електричні, гідравлічні, пневматичні, газові, кінематичні.

Класифікаційне угруповання схем, відокремлене за ознакою їх основного призначення, визначають **тип схем**.

Схема, на якій показано основні функційні частини виробу, їх взаємозв'язки та призначеність для отримання загальної уяви про виріб називаються **структурною схемою**.

Схема, на якій показано повний склад елементів і зв'язків між ними і яка дає детальну уяву про принцип роботи виробу називається **принциповою схемою**.

Схема, яка пояснює певні процеси, що відбуваються у виробі чи в його окремих функційних частинах називається **функційною схемою**.

Правила виконання схем регламентують стандарти [8, 9, 10, 11].

Загальні вимоги, що до кодування та виконання схем наведені у додатку Л.

5.3. Кресленики

Кресленик - графічний конструкторський документ, що містить зображення виробу, визначає його конструкцію та містить дані, згідно з якими розробляють, виготовляють, контролюють, монтують, експлуатують та ремонтують виріб [3].

Кресленик деталі - кресленик, що містить зображення деталі та інші дані, згідно з якими її виготовляють і контролюють.

Складальний кресленик (кресленик складанної одиниці) - кресленик, що містить зображення складальної одиниці та інші дані, згідно з якими її складають (виготовляють) і контролюють.

Основні вимоги до виконання креслеників наведені в стандартах [12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19], які чинні в Україні.

Окремі положення виконання креслеників наведені в додатку М.

5.4. Презентаційний лист

На презентаційному листі розміщуються матеріали, які несуть загальну ілюстративну інформацію про об'єкт розробки, галузі застосування та умов експлуатації. Повинна бути сформульована мета розробки та отримані результати. Матеріали доцільно представляти у вигляді схем, рисунків, графіків, діаграм тощо. На листі повинні бути вказані тема магістерської дисертації, прізвище та ініціали студента та наукового керівника. Матеріал розташовується з урахуванням послідовного вертикального розташування листа на інформаційних стендах кафедри Приладобудування.

6. ПРАВА ТА ОБОВ'ЯЗКИ СТУДЕНТІВ-ВИПУСКНИКІВ

Студент – магістрант має право:

- вибрати тему магістерської дисертації з числа запропонованих кафедрою Приладобудування або запропонувати власну тему з необхідним обґрунтуванням доцільності її розробки і можливості виконання. У разі необхідності може ініціювати питання про зміну теми дисертації, наукового керівника та консультантів, але не пізніше одного тижня з початку терміну підготовки магістерської дисертації. У всіх випадках він звертається з відповідною заявою на ім'я завідувача кафедри Приладобудування;

- отримати окреме робоче місце для роботи над магістерською дисертацією у спеціальній аудиторії чи лабораторії, обладнаній комп'ютерною технікою, необхідним наочним приладдям, довідковою літературою та стандартами, зразками фрагментів текстової частини та

графічного матеріалу, методичними вказівками щодо виконання та оформлення розділів дисертацій та інше;

- користуватися лабораторією та інформаційною базою кафедри, приладами, засобами вимірювальної техніки тощо для проведення натурного експерименту, математичного моделювання, конструювання;

- отримувати консультації наукового керівника та консультантів;
- самостійно вибирати варіанти вирішення завдань магістерської дисертації;

- захисту магістерської дисертації на засіданні ЕК;
- звертатися (в усній або письмовій формі) до голови ЕК, керівництва кафедри Приладобудування, Приладобудівного факультету, університету та Міністерства освіти і науки України з пропозиціями, заявами, скаргами або апеляціями щодо порушення його прав.

Оцінка, яка за результатами захисту магістерської дисертації виставлена ЕК, оскарженню не підлягає.

Студент - магістрант зобов'язаний:

- перед початком переддипломної практики:

- 1) зустрітися з науковим керівником і вибрати тему магістерської дисертації;

- 2) отримати від наукового керівника дисертації завдання на підбір та опрацювання матеріалів, необхідних для магістерської дисертації під час проходження переддипломної практики;

- 3) на переддипломній практиці ознайомиться з практичною реалізацією питань організації та управління виробництвом приладів, охороною праці, вирішенням питань екології, безпеки життєдіяльності, техніко – економічних питань за темою дисертації;

після складання та захисту звіту про переддипломну практику;

- безпосередньо приступити до підготовки магістерської дисертації ОПП;
- в продовж першого тижня терміну підготовки дисертації отримати від наукового керівника затверджене завідувачем кафедри Приладобудування завдання на магістерську дисертацію (форма наведена у Додатку Г), з'ясувати зміст, особливості та вимоги до виконання його окремих питань;

- прийняти до виконання календарний план підготовки дисертації розроблений науковим керівником з урахуванням трудомісткості розділів і креслеників, необхідності перевірки матеріалів науковим керівником та

консультантом, проведення перевірки дисертації на наявність плагіату (виявлення збігів/схожості текстів програмою Unichesk), отримання відгуку наукового керівника і рецензії від рецензента, та своєчасного надання повністю підготовленої, перевіреної та допущеної до захисту магістерської дисертації не менш ніж за два дні до її захисту в ЕК;

- регулярно, не менш одного разу на два тижні, інформувати наукового керівника про стан виконання дисертації відповідно до плану і надавати йому матеріали дисертації для перевірки;

- самостійно виконувати магістерську дисертацію;

- при розробці питань магістерської дисертації враховувати сучасні досягнення науки і техніки, приймати оптимальні рішення;

- при конструюванні приладів, проведенні різного роду розрахунків та моделюванні використовувати сучасні комп'ютерні технології;

- відповідати за правильність прийнятих рішень, обґрунтувань, розрахунків, якість оформлення текстової частини та графічного матеріалу, їх відповідність цим методичним рекомендаціям, чинним нормативним документом та державним стандартом;

- дотримуватися календарного плану виконання дисертації, своєчасно та адекватно реагувати на рекомендації, поради, зауваження наукового керівника і консультантів;

- у встановлений термін подати відповідні розділи та кресленики для перевірки науковому керівнику і консультантам;

- усунути зауваження наукового керівника і консультантів, скласти та переплести текстову частину дисертації;

- підписати самостійно та отримати всі необхідні підписи на титульному листі магістерської дисертації, креслениках, графіках та схемах у :

- консультантів;

- наукового керівника;

- завідувача кафедри Приладобудування.

- отримати відгук наукового керівника (форма наведена у додатку Н);

- особисто подати магістерську дисертацію, яка допущена до захисту, рецензенту і отримати від нього рецензію за встановленою формою (додаток П);

- ознайомитися зі змістом відгуку наукового керівника, рецензії та підготувати (у разі необхідності) аргументовані відповіді на їх зауваження під час захисту дисертації в ЕК;

- вносити будь-які зміни або виправлення в магістерську дисертацію після отримання відгуку наукового керівника та рецензії забороняється.

- у строк, визначений секретарем ЕК, надати дисертацію до ЕК та оформити під керівництвом секретаря ЕК необхідні супутні документи;

- своєчасно прибути на засідання ЕК для захисту магістерської дисертації.

У випадку неможливості присутності на засіданні ЕК необхідно про це попередити завідувача кафедри Приладобудування із зазначенням причин цього та надання надалі документів, які засвідчують поважність причин. У разі відсутності таких документів в ЕК може бути прийнято рішення про не атестацію студента як такого, який не з'явився на захист магістерської дисертації без поважних причин, з подальшим відрахуванням з університету. Якщо виправдні документи будуть надані студентом в період роботи ЕК, то ЕК може перенести дату захисту.

7. ОBOB'ЯЗКИ НАУКОВОГО КЕРІВНИКА

Науковий керівник магістерської дисертації ОПП:

- розробляє теми магістерських дисертацій, подає їх до розгляду та затвердження на засідання кафедри, а після оприлюднення тематики дає студентам необхідні пояснення за запропонованими темами;

- у визначені терміни готує та видає студенту завдання на магістерську дисертацію (додаток Г);

- видає рекомендації студенту щодо опрацювання необхідної літератури, нормативних і довідкових матеріалів за темою дисертації;

- складає та контролює виконання календарного плану магістерської дисертації. У разі суттєвих порушень, які можуть призвести до зриву встановлених термінів надання дисертації до ЕК, інформує керівництво кафедри для прийняття відповідних заходів, у тому числі й рішення про недопущення до захисту дисертації.

- здійснює загальне керівництво дисертацією і несе відповідальність за

наявність у дисертації помилок системного характеру. У разі невиконання студентом його рекомендацій щодо виправлення таких помилок, зазначає це у відгуку;

- разом із студентом надає завідувачу кафедри Приладобудування підготовлений і перевірену ним та консультантами магістерську дисертацію для визначення допуску її до захисту;
- готує студента до захисту магістерської дисертації в ЕК;
- як правило, має бути присутнім на засіданні ЕК при захисті магістерської дисертації студентом, керівником якого він є.
- готує відгук з характеристикою діяльності студента під час виконання магістерської дисертації та несе відповідальність за його об'єктивність.

Час, відведений на керівництво магістерської дисертації, використовується на:

- систематичні (не менше одного разу на дві тижні) співбесіди, на яких студент інформує про стан виконання дисертації, обговорюються можливі варіанти рішень, конкретизуються можливі варіанти рішень, конкретизуються окремі пункти завдання тощо;
- консультації студента з усіх питань магістерської дисертації;
- перевірку магістерської дисертації (частинами або в цілому);
- підписує графічні конструкторські матеріали дисертації;
- підписує титульний аркуш магістерської дисертації ;

Відгук наукового керівника складається за формою, яка наведена у додатку Н із зазначенням:

- головної мети магістерської дисертації, в інтересах або на замовлення якої організації, підприємства воно виконана;
- відповідності виконаної магістерської дисертації завданню; ступеня самостійності при виконанні магістерської дисертації;
- рівня підготовленості студента до прийняття ефективних, сучасних рішень;
- умінь аналізувати необхідні літературні джерела, приймати правильні технічні рішення, застосовувати сучасні комп'ютерні технології при конструюванні приладів, проводити математичне моделювання;
- найбільш важливих практичних результатів, апробацій їх (участь у

- конференціях, семінарах, публікація в наукових збірниках тощо);
- загальної оцінки виконаної магістерської дисертації, відповідності якості підготовки студента вимогам освітньо-професійної програми та інші питання, які характеризують професійні якості студента;
 - висновок про можливість присвоєння студенту відповідної кваліфікації.

8. ОBOB'ЯЗКИ КОНСУЛЬТАНТА МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ

Консультант магістерської дисертації:

- складає графіки консультацій із зазначенням часу і місця їх проведення та доводить до відома студента;
- ставить, у межах його компетенції, завдання перед студентом, добиваючись чіткого розуміння шляхів їх вирішення;
- вносить в завдання на магістерську дисертацію (пункт 3. Перелік питань, які мають бути розроблені), (див. форму, яка наведена у додатку Г) питання відповідного розділу;
- підписує завдання на магістерську дисертацію;
- рекомендує методи вирішення питань, залишаючи за студентом право приймати остаточне рішення;
- своєчасно перевіряє розділ і за відсутності зауважень, підписує титульний лист магістерської дисертації та відповідні графічні конструкторські документи та інфографіку.

9. ОBOB'ЯЗКИ РЕЦЕНЗЕНТА МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ

Рецензент магістерської дисертації:

- на підставі направлення завідувача кафедри Приладобудування, отримує від студента магістерську дисертацію для рецензування;
- докладно знайомиться зі змістом текстових матеріалів та графічним матеріалом магістерської дисертації, приділяє увагу технічному рівню розробки, сучасності та раціональності прийнятих рішень, правильності розрахунків, використанню комп'ютерних технологій для розробки креслень, дотриманню вимог державних стандартів і особливо ЄСКД тощо. За

необхідністю запрошує студента на бесіду для отримання його пояснень з питань магістерської дисертації;

- не пізніше ніж за три доби до дати захисту готує та передає студенту рецензію у письмовому або друкованому вигляді з урахуванням положень, наведених у формі (див. додаток П). Рецензія складається у довільній формі із зазначенням:

- відповідності дисертації завданню на магістерську дисертацію;
- актуальності теми;
- реальності магістерської дисертації (її виконання на замовлення підприємства, організації чи кафедри Приладобудування, тощо);
- глибини технічного обґрунтування прийнятих рішень;
- ступеня використання сучасних досягнень, техніки, технологій виробництва, комп'ютерних технологій конструювання приладів;
- оригінальності прийнятих рішень та отриманих результатів;
- правильності проведених розрахунків і конструкторських рішень;
- наявності математичного моделювання;
- якості оформлення текстових матеріалів, креслеників, відповідності їх вимогам чинних стандартів, ЄСКД;
- можливості впровадження результатів магістерської дисертації;
- недоліків магістерської дисертації;
- загальної оцінки виконаної магістерської дисертації, відповідності якості підготовки студента вимогам освітньо-професійної програми і можливості присвоєння йому відповідної кваліфікації.

Рецензія не повинна дублювати відгук керівника, тому що відгук керівника – це в основному характеристика професійних та громадських якостей студента та його відношення до роботи в процесі підготовки дисертації, а рецензія – це характеристика якості безпосередньо магістерської дисертації.

Якщо рецензент є співробітником зовнішньої, стосовно до НТУУ “КПІ ім. Ігоря Сікорського”, організації, то на бланку рецензії ставиться печатка цієї організації, яка засвідчує його підпис.

Негативна оцінка магістерської дисертації - “незадовільно”, яка може бути висловлена в рецензії, не є підставою до недопущення її до захисту на засіданні ЕК.

10. ПОРЯДОК ДОПУСКУ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ ДО ЗАХИСТУ

До захисту в ЕК допускаються магістерські дисертації, теми яких затверджені наказом ректора університету, а структура, зміст та якість викладання матеріалу та оформлення відповідають вимогам цього навчального посібника.

Допуск до захисту магістерської дисертації в ЕК здійснюється завідувачем кафедри Приладобудування, який приймає позитивне рішення на підставі викладеного вище.

Допуск підтверджується підписом завідувача кафедри під фразою “ До захисту допущено” на титульному аркуші магістерської дисертації (форма наведена у додатку Б).

Магістерська дисертація, в якій виявлені принципові недоліки у прийнятих рішеннях, обґрунтуваннях, розрахунках та висновках, суттєві відхилення від вимог державних стандартів, до захисту в ЕК не допускаються. Рішення про це приймається на засіданні кафедри Приладобудування. Витяг з протоколу засідання кафедри разом зі службовою запискою завідувача кафедри подаються декану Приладобудівного факультету для підготовки матеріалів до наказу ректора про відрахування студента.

Магістерська дисертація, яка допущена до захисту в ЕК направляється завідувачем кафедри на рецензію.

11. ПОСЛІДОВНІСТЬ ЗАХИСТУ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ

Захист магістерської дисертації, як правило, проводиться у такій послідовності:

- оголошення секретарем ЕК прізвища, імені та по батькові студента, теми його дисертації та загальних результатів його навчання за програмою магістра (кількість оцінок “відмінно”, “добре”, “задовільно”);
- доповідь студента (15 –20 хвилин) у довільній формі про сутність магістерської дисертації, основні технічні рішення, отримані результати та ступень виконання завдання на магістерську дисертацію. При цьому повинен використовуватися обов’язковий

графічний матеріал дисертації, визначений завданням. Бажано супроводжувати доповідь мультимедійними комп'ютерними засобами (презентація, слайди тощо);

- відповіді студента на запитання членів комісії;
- оголошення секретарем ЕК відгуку наукового керівника або його виступ зі стислою характеристикою роботи випускника в процесі підготовки, ступеня його самостійності у вирішенні питань завдання на магістерську дисертацію, сильні та слабкі сторони як майбутнього фахівця, можливості присвоєння йому відповідної кваліфікації;
- оголошення секретарем ЕК рецензії на магістерську дисертацію;
- відповіді студента на зауваження, вказані у відгуку наукового керівника підготовки магістерської дисертації та в рецензії;
- оголошення голови ЕК про закінчення захисту магістерської дисертації.

Тривалість захисту однієї магістерської дисертації повинна бути в межах 30...40 хвилин.

Захист магістерських дисертацій здійснюється державною мовою або будь-якою іноземною мовою (англійською, німецькою, французькою тощо), яку студент вивчав в університеті.

Результати захисту магістерських дисертацій визначаються оцінками “відмінно”, “добре”, “задовільно”, “незадовільно” та відповідними балами з урахуванням рівня дисертації, відгуку керівника і рецензії рецензента, загально теоретичної та практичної підготовки студентів. Своє рішення про оцінки результатів захисту дисертацій, а також про видачу випускникам дипломів (звичайних або з відзнакою) про закінчення університету, отримання вищої освіти ЕК приймає на закритому засіданні відкритим голосуванням звичайною більшістю голосів членів комісії, які брали участь у її засіданні. При однаковій кількості голосів голова комісії має вирішальний голос. Оцінки після захисту кожної магістерської дисертації виставляє кожний член комісії, а голова комісії підсумовує їх результати. Оцінки захисту дисертацій оголошуються випускникам в день проведення засідання ЕК після оформлення відповідних протоколів. Без підписів голови та членів ЕК, які були присутні на засіданні, протокол вважається недійсним. Повторний захист магістерської дисертації з метою підвищення оцінки не дозволяється.

Студентам які успішно захистили магістерські дисертації рішенням ЕК

видається диплом встановленого зразка про закінчення університету, отримання вищої освіти та присвоєння йому відповідної кваліфікації;

Диплом з відзнакою видається студенту, який отримав підсумкові оцінки “відмінно” не менше як з 75% усіх навчальних дисциплін (включаючи оцінки з індивідуальних завдань, курсових проектів, курсових робіт, практик), передбачених навчальним планом, а з інших – оцінки “добре” за весь термін навчання, захистив магістерську дисертацію з оцінкою “відмінно” та кількістю балів понад 95.

Якщо результати захисту магістерської дисертації не відповідають вимогам державних стандартів і встановленим критеріям, студенту, за рішенням ЕК, виставляється оцінка “незадовільно” і оформляється відповідний протокол.

Оцінка, яка за результатами захисту магістерської дисертації виставлена ЕК, оскарженню не підлягає.

Студент, який не захистив магістерську дисертацію, наказом ректора відраховується з університету як такий, що не пройшов державної атестації. Йому видається академічна довідка встановленого зразка із зазначенням усіх підсумкових оцінок за термін навчання, а також результатів державної атестації та захисту магістерської дисертації.

Студентам, які були допущені деканом факультету до державної атестації, але з поважної, документально підтвердженої, причини не змогли пройти її своєчасно, за поданням декана факультету та згодою голови ЕК керівництвом університету може бути визначена дата проведення додаткового засідання ЕК з метою захисту магістерської дисертації.

До цієї дати студенти не можуть бути відраховані з університету.

Студентам, які не були допущені до державної атестації, оскільки з поважних причин, підтверджених документально, не мали можливості підготуватися до неї, ректором за поданням декана факультету може бути продовжено строк навчання до наступної державної атестації, але не більше ніж на один рік.

ЗАКЛЮЧЕННЯ

Використання положень наведених в навчальному посібнику дозволить студенту успішно пройти період підготовки до випускної атестації, підготувати та успішно захистити магістерську дисертацію відповідно вимогам освітньо-професійної програми.

Навчальний посібник в певній мірі орієнтований і на наукових керівників, консультантів і рецензентів магістерських дисертацій.

Загальні положення по виконанню текстових і графічних конструкторських документів можуть бути використані при підготовці дипломних проектів бакалаврів, при виконанні курсових проектів та робіт, розрахунково-графічних та домашніх контрольних робіт.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України «Про вищу освіту»: чинне законодавство: (офіц. текст). – К.: 2014 – 100 с. – (Закони України).
2. Положення про випускну атестацію студентів КПІ ім. Ігоря Сікорського [Електронний ресурс] / Уклад.: В.П.Головенкін, В.Ю.Угольников. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 98 с.
3. ДСТУ 3321:2003. Національний стандарт України. Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять. Видання офіційне. - Чинний від 08.12.3003. - К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 51 с.
4. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. Міждержавний стандарт. – Чинний від 01.07.1997.
5. ГОСТ 2.106-96 ЕСКД. Текстовые документы. Міждержавний стандарт. -Чинний від 01.01.1999.
6. ДСТУ ГОСТ 2.104:2006 Єдина система конструкторської документації. Основні написи (ГОСТ 2.104-2006, IDT).
7. ГОСТ 2.701-84 ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению. Міждержавний стандарт. - Чинний від 01.07.1985.
8. ДСТУ ГОСТ 2.702:2013 Єдина система конструкторської документації. Правила виконання електричних схем (ГОСТ 2.702-2011, IDT). - Чинний від 01.09.2014.

9. ДСТУ ГОСТ 2.703:2014 Єдина система конструкторської документації. Правила виконання кінематичних схем (ГОСТ 2.703-2011, IDT). - Чинний від 01.11.2014.
10. ДСТУ ГОСТ 2.704:2014 Єдина система конструкторської документації. Правила виконання гідравлічних і пневматичних схем (ГОСТ 2.704-2011, IDT). - Чинний від 01.11.2014.
11. ГОСТ 2.721-74 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения.
12. ГОСТ 2.109-73 ЕСКД Основные требования к чертежам. - Чинний від 01.07.1974.
13. ГОСТ 2.305-68 ЕСКД. Изображения – виды, разрезы, сечения. - Чинний від 01.01.1971.
14. ГОСТ 2.306-68 ЕСКД. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах. - Чинний від 01.01.1971.
15. ДСТУ ГОСТ 2.307:2013 Єдина система конструкторської документації. Нанесення розмірів і граничних відхилів (ГОСТ 2.307-2011, IDT). - Чинний від 01.09.2014.
16. ГОСТ 2.309-73 ЕСКД. Обозначения шероховатости поверхности. Чинний від 01.01.1975.
17. ГОСТ 2.310-68 ЕСКД. Нанесение на чертежах обозначений, - покрытий, термической и других видов обработки. Чинний від 01.01.1971.
18. ГОСТ 2.311-68 ЕСКД. Изображение резьбы. - Чинний від 01.01.1971.
19. ГОСТ 2.312-72 ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений. - Чинний від 01.01.1973.
20. Розроблення стартап-проекту [Електронний ресурс] : Методичні рекомендації до виконання розділу магістерських дисертацій для студентів інженерних спеціальностей / За заг. ред. О.А. Гавриша. – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 28 с.

Додаток А
Форма лицевого аркуша магістерської дисертації

Магістерська дисертація

на тему: _____

Київ – 20____ року

Додаток Б
Форма титульного аркуша магістерської дисертації

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Приладобудівний факультет

Кафедра приладобудування

«На правах рукопису»
УДК _____

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
_____ Гераїмчук М.Д.
(підпис)

“ ____ ” _____ 20__ р.

Магістерська дисертація

зі спеціальності _____

на тему: _____

Виконав (-ла): студент (-ка) _____ курсу, групи _____
(шифр групи)

_____ (прізвище, ім'я, по батькові) _____ (підпис)

Науковий керівник _____ (посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали) _____ (підпис)

Консультант _____ (назва розділу) _____ (науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ініціали) _____ (підпис)

Консультант _____ (назва розділу) _____ (науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ініціали) _____ (підпис)

Рецензент _____ (посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали) _____ (підпис)

Засвідчую, що у цій магістерській
дисертації немає запозичень з праць
інших авторів без відповідних
посилань.

Студент _____
(підпис)

Київ – 20__ року

Додаток В
Форма відомості магістерської дисертації

ВІДОМІСТЬ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ

№ з/п	Формат	Позначення	Найменування	Кількість листів	Примітка
1	A4		Завдання на магістерську дисертацію	2	
2	A4	МД ПМХХ.ХХ. 00	Текстовий матеріал	100	
3	A1	МД ПМХХ.ХХ. СХ	Схеми	2	
4	A1	МД ПМХХ.ХХ. Ск	Складальні кресленики	2 (3)	
5	A1	МД ПМХХ.ХХ. КХ	Кресленик деталей	1	
6	A1	МД ПМХХ.ХХ. ГХ	Графіки	1 (2)	
7	A1		Презентаційний аркуш	1	

				МД ПМХХ.ХХ.ВД		
	ПБ	Підп.	Дата			
Розробн.				Відомість дипломного проекту	Лист	Листів
Н. Керівн.					1	1
Консульт.					КПІ ім. Ігоря Сікорського Каф. ПБ Гр. ПМ-00	
Н/контр.						
Зав.каф.						

Додаток Г
Форма завдання на магістерську дисертацію

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського»

Приладобудівний факультет

Кафедра приладобудування

Рівень вищої освіти – другий (магістерський) за освітньо-професійною програмою

Спеціальність _____

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

(підпис)

(ініціали, прізвище)

«___» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ
на магістерську дисертацію студенту

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема дисертації _____

науковий керівник магістерської дисертації

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від «___» _____ 20__ р. № _____

2. Строк подання студентом дисертації _____

3. Перелік завдань, які потрібно розробити _____

4. Перелік графічного (ілюстративного) матеріалу _____

5. Орієнтовний перелік публікацій _____

6. Консультант розділу дисертації

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
<i>Розробка стартап-проекту</i>			

7. Дата видачі завдання _____

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Строк виконання етапів дисертації	Примітка

Студент

_____ (підпис)

_____ (ініціали, прізвище)

Науковий керівник дисертації _____

_____ (підпис) (ініціали, прізвище)

Додаток Д

Приклади оформлення бібліографічних описів використаних джерел

Книги

Один, два або три автори

- Спектор С. А. Электрические измерения физических величин: Методы измерений.: учеб. пособие для вузов. – Л. : Энергоатомиздат. Ленинград. отд -ние, 1987. – 320 с.
- Понамарёв С. Д., Андреева Л. Е. Расчёт упругих элементов машин и приборов. : — М. : Машиностроение, 1980. – 326 с.
- Краснопрошина А. А., Репникова Н. Б., Ильченко А. А. Современный анализ систем управления с применением MATLAB, Simulink, Control System. : учеб. пособие. – К. : «Корнійчук», 1999. – 144 с.

Чотири автори

- Текст лекцій з дисципліни “Теоретичні основи електротехніки”. : / Я. Б. Форкун, В. П. Самошкін, Г. В. Капустін, С. М. Юрченко; ред. М. З. Аляб’єв; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х. : ХНАМГ, 2007. – 70 с.

П’ять чи більше авторів

- Энергетические установки и окружающая среда: учеб. пособие для студентов технических вузов / В. А. Маляренко, Г. Б. Варламов, Г. Н. Любчик и др.; под общ. ред. В. А. Маляренко; Харк. гос. акад. город. хоз – ва, Нац. техн. ун-т Украины “ Киевский политехнический институт”. – Х. : ХГАГХ, 2002. – 398 с.

Книги за редакцією

- Проектирование датчиков для измерения механических величин: / Под ред. Е. П. Осадчого. – М. : Машиностроение, 1979. – 480 с.

Багатотомне видання

- Химическая энциклопедия. В5т./Ред.кол.: Н. С. Зефирова (гл.ред) и др. – М. : Большая рос. энцикл., 1995. – Т.4 : Полимерные – Трипсин. – 639 с.

Перекладне видання

- Бендат Дж., Пирсол А. Применение корреляционного и спектрального анализа: [пер. с англ.] – М. : Мир, 1983. – 312 с.

Збірка наукових праць

- Применение новых (нетрадиционных) технологий в водоподготовке и очистке сточных вод ТЭС: Сб. науч. тр. – К. : Энергопрогресс, 1996. – 176 с.

Стандарт

- ДСТУ 3008-95 Документація. Звіт у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. – Чинний від 01.01.96. – К. : Держстандарт України, 1995. – 37 с.

Словник

- Зубков М. Г. Російсько-український і українсько-російський словник: Понад 65 000 слів. 4-е вид., випр. й доп. – Харків : Фоліо, 2004. – 620 с.

Депонована наукова праця

- Рябцев Г. Л. Експериментальне дослідження набухання силоксанових мембран . – К. : 1997. – 16 с. – Деп. в ДНТБ України 21.03.97, №231 – Ук 97.

Складова частина книги або збірка

Один автор

- Роджерс К. Е. Проницаемость и химическая стойкость// Конструкционные свойства пластмасс. / Под ред. Э Баэра; [пер. с англ.] – М. : Химия, 1967. – С. 193-273.
- Петрович Й. М. Методичні підходи щодо економічної оцінки інноваційної діяльності промислових підприємств / Й. М. Петрович // Вісник нац. унів. “Львівська політехніка”, - 2007. - №582 : Проблеми економіки та управління. – С. 62.

Два автори

- Загірняк М. Болонський процес і вища технічна освіта / М. Загірняк, В. Мосьпан // К. : Вища школа, – 2007. - №3. – С. 14.

Три автори

- Авдашева С. Б. Возможности использования источников статистической информации для идентификации группы лиц: [к сведениям об участниках товар. рынка] / С. Б. Авдашева, Т. А. Алимова, Г. Ф. Юсупова // Вопр. статистики. – 2005. – №5. – С. 9 – 17.

Чотири автори

- Реальны ли перспективы энергетического развития Украины? / А. И. Амошина, В. В. Федоренко, Н. Г. Белопальский, Д. К. Турченко // Економіка та держава. – 2007. – №10. – С. 4.

П'ять і більше авторів

- К оценке состояния здоровья детей , посещающих образовательные учреждения / Н. Н. Княжева, А. Д. Петрушина, Е. А. Красильникова и др. // Науч. вести Тюмен мед. акад. – 2001. – №6. – С. 65.

Складова частина журналу

- Григорьева Л. В., Козорез В. В., Ляшко С. И. О возможностях системы Maple при исследовании динамических систем // Кибернетика и системный анализ. – 2007. - № 6 – С. 176 – 183.
- Очистка сточных вод от органических примесей испарением через полимерные мембраны / Ю. Е, Лукач, Н. В. Шафоренко, И. О. Микулёнок, Г. Л. Рябцев// Инж. – физ. журн. – 1996. – 69, № 6. – С. 986 – 988.

Складова частина енциклопедії

- Фролов В. Ф. Теплообмен // Химическая энциклопедия. – М. : Большая рос. энцикл., 1995. – С. 526 – 531.

Дисертація

- Григорьева Л. В. Комп'ютерні технології в моделюванні динаміки вільних магнітів.: дис. ... канд. техн. наук: 01.05.02. – К., 2009. – 232 с.

Тези доповіді

- Никитин А. К., Зайцев В. Н. Плоская мембрана как измерительный преобразователь // 5^а Наук.-техн. конф. «Приладобудування 2006: Стан і перспективи»(Київ, 2006): Тези доп.- К. : ВПК “Політехніка” НТУУ “КПІ”, 2006. – С. 151.

Авторське свідоцтво

- А.с. 1754116 СССР, МКИ⁵ А61 М1/08 Капиллярный диализатор / И. О. Матвиенко (СССР). – Заявл. 28.04.90; Оpubл. 15.08.92. Бюл. №30. – 3 с.

Патент

- Пат. 17191А Україна, МПК⁶ С02F 1/28. Спосіб очищення води від органічних речовин / Г. Л. Рябцев, М. В. Шафоренко. Чинний від 18.03.97.

Методичні вказівки

Один автор

- Доля В. Т. Економетрія: метод. вказівки з самостійного вивчення дисципліни, проект. занять і виконання розрахунково-графічних та контрольних робіт; Харк. нац. акад. міськ. госп – ва. – Х. : ХНАМГ, 2007. – 95 с.

Два автори

- Пасічний В. О. Методичні вказівки до виконання і захисту розрахунково - графічної роботи з дисципліни “Прикладна механіка” / В. О. Пасічний, В. Т. Кирик; Харк. нац. акад.. міськ. госп-ва. – Х. : ХНАМГ, 2007. – 95 с.

Укладачі (від одного до чотирьох)

- Методические указания к выполнению дипломных проектов студентами специальности 19.01 «Приборостроение» / Нац. техн. унив. Украины «КПИ»: Сост: А. К. Никитин, С. П. Полишко. – К. : НТУУ «КПИ», 2003. – 60 с.

Укладачі (п'ять і більше)

- Архітектурне проектування громадянської будівлі: метод. посібник з курсу “Архітектурне проектування” / Харк. нац. акад.. міськ. госп - ва; уклад: У. О. Бабенко, О. В. Вдовицька, О. І. Зеленська та ін. – Х. : ХНАМГ, 2007. – 122 с.

Каталог

- Каталог приборов и систем контроля токсичных и взрывоопасных концентраций химических веществ в воздухе / ВНИИТБХП, – Северодонецк, 1976. – 42 с.

Інструкція

- Аппараты эмалированные: Инструкция по эксплуатации : ИЭ 229. 671.00.00/ Фастов. Машиностр. з-д « Красный Октябрь». – Фастов, 1990. – 92 с.

Електронні ресурси

- Берн Є. Игры, в которые играют люди (психология человеческих взаимоотношений): [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.lib.ru/RHINO/BERN/>.
- Егоршин А. П. Управление персоналом [Электронный ресурс] / А. П. Егоршин; Нижегород. ин-т менеджмена и бизнеса. – Н. : Новгород, 2001. – 1СД.

Додаток Е

Основні написи та додаткові графи для креслеників, схем та текстових конструкторських документів

Вимоги до основних написів конструкторських документів встановлює ДСТУ ГОСТ 2.104:2006.

Зміст, розташування й розміри граф основного напису, додаткових граф до них, а також розміри рамок на креслениках і схемах повинні відповідати формі 1.

Допускається для наступних аркушів креслеників і схем застосовувати форму 2а.

Основний напис, додаткові графи до неї і рамки виконують суцільними основними і суцільними тонкими лініями.

Основні написи розташовують у правому нижньому куті конструкторських документів.

На аркушах формату А4 основні написи розташовують уздовж короткої сторони листа.

У графах основного напису (номери граф на формах показані в дужках) вказують:

- у графі 1 - визначення виробу і найменування документа;
- у графі 2 - позначення документа:
МД.ПМ - 21. СК 01 - приклад позначення складального креслення № 01
МД.ПМ - 21. ПК 01 - приклад позначення схеми кінематичної
принципової № 01
- у графі 3 - позначення матеріалу деталі (графу заповнюють тільки на кресленнях деталей);
- у графі 4 - не заповнюють;
- у графі 5 - масу виробу;
- у графі 6 - масштаб;
- у графі 7 - порядковий номер аркуша (на документах, які складаються з одного аркуша), графу не заповнюють;
- у графі 8 - загальна кількість аркушів документа (графу заповнюють тільки на першому аркуші);
- у графі 9 - НТУУ «КПІ», ПБФ;
- у графі 10 - не заповнюють;
- у графі 11 - прізвища студента та керівника дипломного проекту;
- у графі 12 - підписи осіб, прізвища яких зазначених у графі 11;
- у графі 13 - дату підписання документа;
- в графах - 14 ... 34 - не заповнюють.

Основний напис і додаткові графи для креслень і схем

Technical drawing template showing dimensions and layout for a drawing sheet. The drawing is oriented vertically with a total width of 287 and a total height of 11x5=55.

Top Section Dimensions:

- Horizontal dimensions: 20, 70, 14, 53, 5.
- Vertical dimensions: 7 min, 7, 14.

Left Section Dimensions:

- Vertical dimensions: 60, 60, 35, 25, 25, 25, 35, 25.

Main Drawing Area Dimensions:

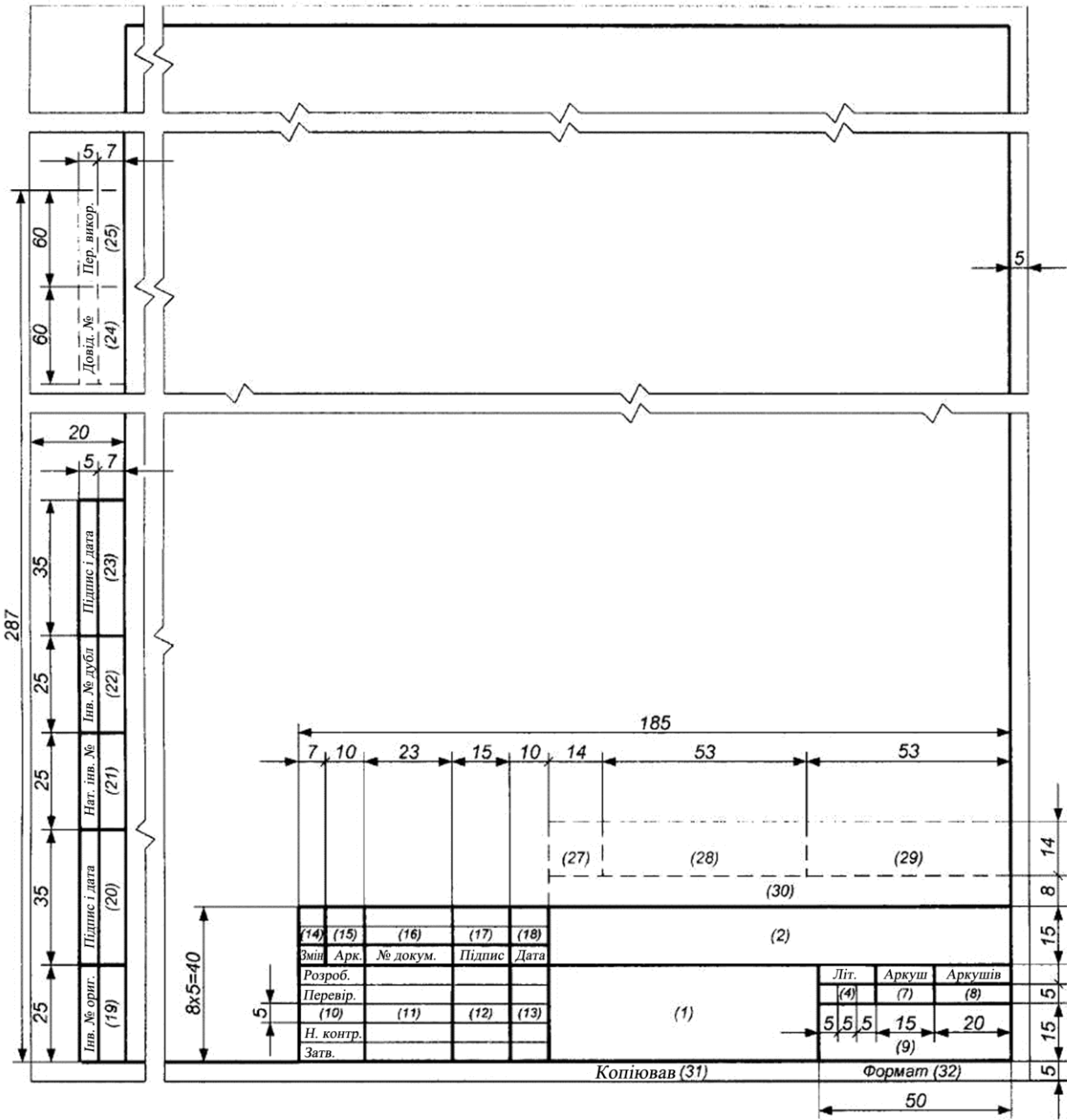
- Horizontal dimensions: 20, 7, 10, 23, 15, 10, 185, 70, 50.
- Vertical dimensions: 11x5=55, 5, 8, 15, 5, 15, 5, 15, 5.

Labels and Fields:

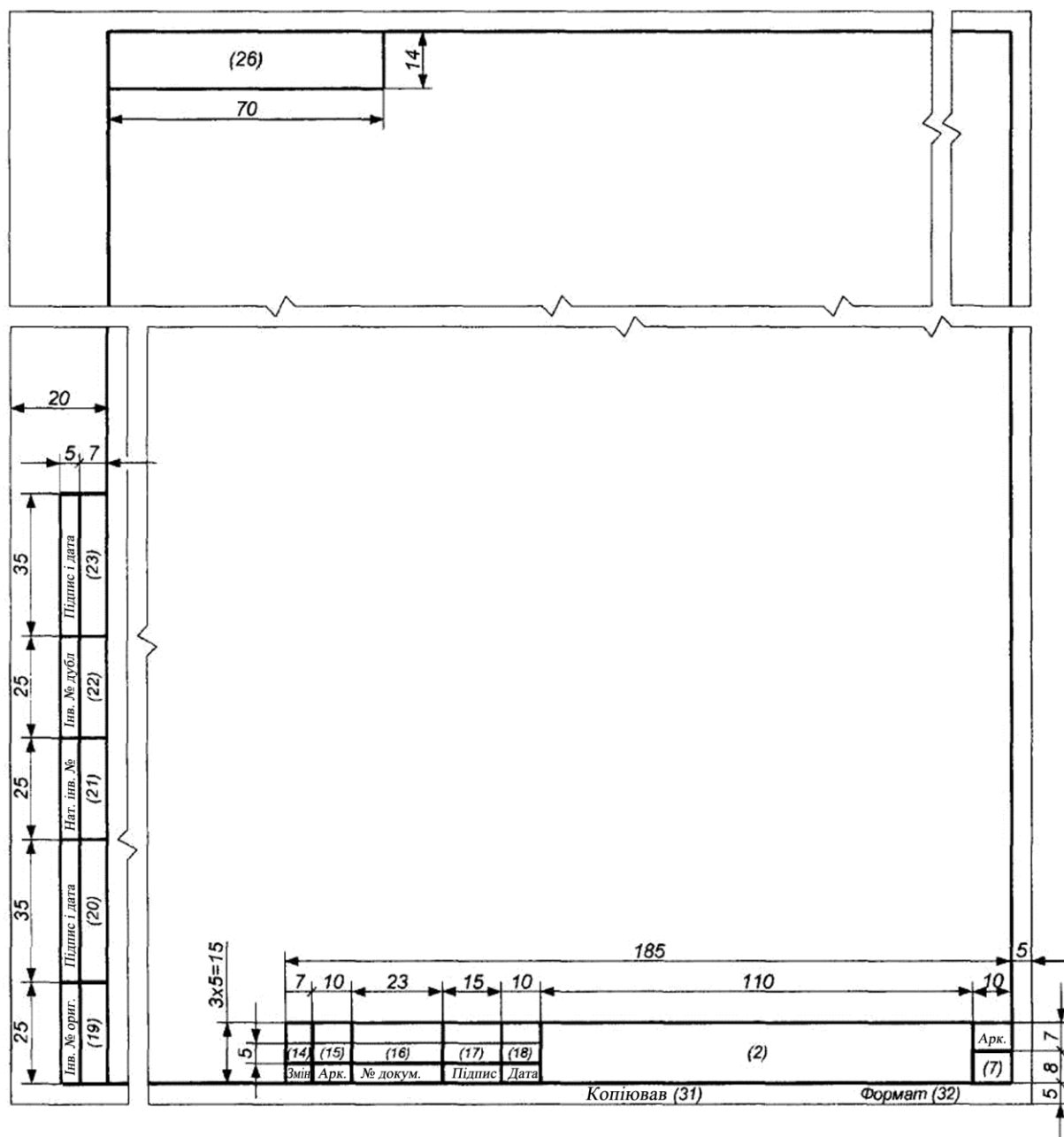
- (26) (27) (28) (29) (34)
- Пер. викор. (25)
- Довід. № (24)
- Підпис і дата (23)
- Інв. № дубл. (22)
- Наг. інв. № (21)
- Підпис і дата (20)
- Інв. № ориг. (19)
- Зона (33)
- Змш. Арк. № докум. Підпис Дата (14) (15) (16) (17) (18)
- Розроб. (10) (11) (12) (13)
- Перевір. (10) (11) (12) (13)
- Т. контр. (10) (11) (12) (13)
- Н. контр. (10) (11) (12) (13)
- Затв. (10) (11) (12) (13)
- Літера (5) Маса (6) Маштаб (7)
- Аркуш (7) Аркушів (8)
- Копіював (31) Формат (32)

Основний напис і додаткові графи для текстових конструкторських документів

(перший або заголовний аркуш)



Основний напис і додаткові графи для креслень (схем) і текстових конструкторських документів (наступні листи)



Додаток К

Правила формування специфікації

Специфікація - текстової конструкторський документ, у якому зазначають склад специфікованого виробу і розробленої на нього конструкторської документації.

Специфікацію складають на окремих аркушах на кожну складальну одиницю на формах 1 і 1а, які наведені в додатку Л1.

У специфікацію вносять складові частини, що входять до складу виробу, що специфікується, а також конструкторські документи, пов'язані, до цього виробу і до його складових частин, що не специфікуються.

Специфікація в загальному випадку складається з розділів, які розташовуються в такій послідовності:

- документація;
- складальні одиниці;
- деталі;
- стандартні вироби;
- інші вироби;
- матеріали;
- комплекти;

Наявність тих чи інших розділів визначаються складом специфікації виробу. Найменування кожного розділу вказують у вигляді заголовка у графі «Найменування» і підкреслюють.

У розділі «Документація» вносять документи, що становлять основний комплект конструкторських документів виробу, що специфікується, крім його специфікації.

У розділі «Складальні одиниці» і «Деталі» вносять складальні одиниці і деталі, що безпосередньо входять в вироби, що специфікуються. Запис зазначених виробів рекомендується проводити за зростанням порядкового реєстраційного номера.

У розділі «Стандартні вироби» записують вироби, застосовані по стандартах:

- міждержавним;
- державним;
- галузевим;
- підприємств;

У межах кожної категорії стандартів запис рекомендується виробляти по групах виробів, об'єднаних за функціональним призначенням (наприклад: підшипники, вироби кріплення, електромеханічні вироби і т. д.), у межах кожної групи - в алфавітному порядку найменувань виробів, в межах кожного найменування - у порядку зростання позначень стандартів, а в межах кожного позначення стандарту - у порядку зростання основних параметрів або розмірів виробу.

У розділі «Інші вироби» вносять вироби, застосовані за технічними умовами. Запис виробів рекомендується виконувати по групах, об'єднаних за їх функціональним призначенням, в межах кожної групи - в алфавітному порядку найменувань виробів, а в межах кожного найменування - у порядку зростання основних параметрів або розмірів виробу.

У розділі «Матеріали» вносять всі матеріали, що безпосередньо входять в виріб.

Матеріали рекомендується записувати за видами в такій послідовності:

- метали чорні;
- метали магнітоелектричні та феромагнітні;
- метали кольорові, благородні і рідкісні;
- кабелі, проводи й шнури;
- пластмаси та прес - матеріали;
- паперові та текстильні матеріали;
- лісоматеріали;
- гумові і шкіряні матеріали;
- мінеральні, керамічні та скляні матеріали;
- лаки, фарби, нафтопродукти та хімікати;
- інші матеріали.

У межах кожного виду матеріалу рекомендується записувати матеріали в алфавітному порядку найменувань, а в межах кожного найменування - за зростанням розмірів або інших технічних параметрів.

У розділі «Матеріали» не записують матеріали, необхідна кількість яких не може бути визначено конструктором за розмірами елементів виробу і внаслідок цього встановлюється технологом. До таких матеріалів відносять наприклад: лаки, фарби, клей, мастила, замазки, припой, електроди. Вказівка про застосування таких матеріалів дають в технічних вимогах на полі креслення.

У розділі «Комплекти» вносять відомість експлуатаційних документів, відомість документів для ремонту та комплекти, що застосовуються за конструкторським документам, які безпосередньо входять в виріб, що специфікується і поставляються разом з ним, і записують їх у наступній послідовності:

- відомість експлуатаційних документів;
- відомість документів для ремонту;
- комплект монтажних частин;
- комплект змінних частин;
- комплект запасних частин;
- комплект інструменту і приладдя;
- інші комплекти;
- упаковка.

Специфікацію комплекту монтажних частин складають на комплект монтажних частин виробів і матеріалів, призначених для зв'язку складових

частин комплексу між собою і монтажу комплексу або складальної одиниці на місці експлуатації.

У специфікацію комплекту змінних частин вносять вироби, що передбачаються для переналагодження виробу в експлуатації (змінні зубчасті колеса, об'єктиви, шунти і т.д.).

У специфікацію комплекту запасних частин вносять вироби і матеріали необхідні для заміни відповідних складових частин виробу, що прийшли в непридатність при експлуатації.

У специфікацію комплекту інструменту і приладдя вносять інструменти, приладдя, пристосування і матеріали, що використовуються при експлуатації виробу.

У специфікацію комплекту укладань вносять вироби (шафи, ящики, сумки, чохли, футляри, папки, переплетені), призначені для використання при експлуатації виробу.

У специфікацію упаковки вносять вироби та матеріали, необхідні для упаковки виробу.

Графи специфікації заповнюють наступним чином:

- у графі «Формат» вказують формати документів, позначення яких записують у графі «Позначення». Якщо документ виконаний на декількох різних форматах, то в графі «Формат» проставляють «зірочку» зі скобою, а в графі «Примітка» перераховують всі формати в порядку їх збільшення.

Для документів, записаних у розділі «Стандартні вироби», «Інші вироби» і «Матеріали», графу «Формат» не заповнюють;

- у графі «Зона» вказують позначення зони, в якій знаходиться номер позиції записуваної складової частини (при розбитті поля креслення на зони за ГОСТ 2.104);

- у графі «Поз.» вказують порядкові номери складових частин, що безпосередньо входять в виріб, в послідовності запису їх у специфікації. Для розділів «Документація», «Комплекти» графу «Поз.» не заповнюють;

- у графі «Позначення» вказують:
в розділі «Документація» - позначення документів, що записуються;
в розділі «Комплекси», «Складальні одиниці», «Деталі», «Комплекти» - позначення основних конструкторських документів на записувані в ці розділи вироби.

У розділах «Стандартні вироби», «Інші вироби» і «Матеріали» графу «Позначення» не заповнюють;

- у графі «Найменування» вказують:
в розділі «Документація» для документів, що входять в основний комплект документів виробу, що специфікується і який складають на даний виріб, - тільки найменування документів, наприклад: «Складальний кресленик», «Габаритний кресленик», «Технологічні умови». Для документів на не специфіковані складові частини - найменування виробу та найменування документів;

в розділах специфікації «Комплекси», «Складальні одиниці», «Деталі», «Комплекти» - найменування виробів відповідно до основних написів на основних конструкторських документах цих виробів. Для деталей, на які не випущені креслення, вказують найменування, матеріал та інші дані, необхідні для виготовлення;

в розділі «Стандартні вироби» - найменування і позначення виробів відповідно до стандартів на ці вироби;

у розділі «Інші вироби» - найменування та умовні позначення виробів відповідно до документів на їх поставку з зазначенням позначень цих документів;

у розділі «Матеріали» - позначення матеріалів, що вказані в стандартах або технічні умови на ці матеріали;

- у графі «Кіл.» вказують:

для складових частин виробу, для якої ведеться специфікація, кількість їх на один специфікований виріб;

у розділі «Матеріали» - загальна кількість матеріалів на один виріб із зазначенням одиниць виміру. Допускається одиниці вимірювання записують у графі «Примітки» в безпосередній близькості від графи «Кількість.».

У розділі «Документація» графу не записують;

- у графі «Примітка» вказують додаткові відомості для планування та організації виробництва, а також інші відомості, пов'язані з записаним в специфікацію виробів, матеріалів і документів.

Після кожного розділу специфікації допускається залишати кілька вільних рядків для додаткових записів. Допускається резервувати і номери позиції, які проставляються в специфікацію при заповненні резервних рядків.

Допускається суміщення специфікації зі складальним кресленням за умови їх розміщення на аркуші формату А4 (ГОСТ 2.301). При цьому її розташовують над основним написом і заповнюють в тому ж порядку і за тією самою формою, що і специфікацію, виконану на окремих аркушах.

Приклад заповнення специфікації наведений у додатку Л2.

(Обов'язковий)

Форми текстових документів і особливості їх виконання

Форма 1

297

6

15

8 min

20

6 6 8 70 63 10 22 5

Формат

Зона

Поз.

Позначення

Найменування

Кіл.

Примітка

Форма специфікації
(титульний лист)

Додаткові графи по ГОСТ 2.104-2006

Основний напис по ГОСТ 2.104-2006

Копіював

Формат А4

5

210

297	5	15	8	6	6	8	70	63	10	22	5
20	5	15	8	6	6	8	70	63	10	22	5
20	5	15	8	6	6	8	70	63	10	22	5
20	5	15	8	6	6	8	70	63	10	22	5
20	5	15	8	6	6	8	70	63	10	22	5
20	5	15	8	6	6	8	70	63	10	22	5
20	5	15	8	6	6	8	70	63	10	22	5
20	5	15	8	6	6	8	70	63	10	22	5
20	5	15	8	6	6	8	70	63	10	22	5
20	5	15	8	6	6	8	70	63	10	22	5
20	5	15	8	6	6	8	70	63	10	22	5
20	5	15	8	6	6	8	70	63	10	22	5
20	5	15	8	6	6	8	70	63	10	22	5
20	5	15	8	6	6	8	70	63	10	22	5
20	5	15	8	6	6	8	70	63	10	22	5
20	5	15	8	6	6	8	70	63	10	22	5
20	5	15	8	6	6	8	70	63	10	22	5
20	5	15	8	6	6	8	70	63	10	22	5
20	5	15	8	6	6	8	70	63	10	22	5
20	5	15	8	6	6	8	70	63	10	22	5
20	5	15	8	6	6	8	70	63	10	22	5
20	5	15	8	6	6	8	70	63	10	22	5
20	5	15	8	6	6	8	70	63	10	22	5
20	5	15	8	6	6	8	70	63	10	22	5
20	5	15	8	6	6	8	70	63	10	22	5
20	5	15	8	6	6	8	70	63	10	22	5
20	5	15	8	6	6	8	70	63	10	22	5
20	5	15	8	6	6	8	70	63	10	22	5
20	5	15	8	6	6	8	70	63	10	22	5
20	5										

Приклад заповнення специфікації

Форма 1

Ф-Т	ЗОНА	ПОЗ	ПОЗНАЧЕННЯ	НАЙМЕНУВАННЯ	КІЛ.	ПРИМІТКА
A3			АБВГ.291439.015 СБ АБВГ.291439.015 РЭ	<u>Документація</u>		
A4				Складальне креслення Керівництво з експлуатації		
				<u>Деталі</u>		
A3		1	АБВГ.711322.003	Фланець	1	
A3		2	АБВГ.721112.013	Вал-шестерня	1	
A4		3	АБВГ.751812.001	Рейка	1	
A4		4	АБВГ.753741.004	Рукоятка	1	
				<u>Стандартні вироби</u>		
		5		Гвинт М5-6gx10.66.05	4	
				ГОСТ 1491-80		
		6		Штифт 3m6x20	2	
				ГОСТ 3128-70		
				<u>Прочі вироби</u>		
		7		Маслянка	1	
				ЕГОС.301521.005 ТУ		

					АБВГ.291439.015				
ЗМІН.	А	№ ДОКУМ	ПІДП.	ДАТА					
РОЗРОБ.									
ПЕРЕВ.									
Н.КОНТР.									
ЗАТВ.									
					Зажим рейковий				

ІНВ № ОРИГ	ПІДПИС І ДАТА	ВЗАМ ІНВ №	ІНВ № ДУБЛ	ПІДПИС І ДАТА
------------	---------------	------------	------------	---------------

Формат А4

Додаток Л

Основні вимоги до виконання схем

Види і типи схем

Схема - графічний конструкторський документ, на якому умовно зображено чи позначено складові частини виробу і зв'язки між ними.

Вид схеми - класифікаційна група схем, об'єднаних за ознаками принципу дії і зв'язків складових частин виробу.

Тип схеми - класифікаційна група схем, об'єднаних за призначенням.

Схеми в залежності від видів елементів і зв'язків, що входять до складу виробу, поділяються на такі види [7]:

- електричні;
- гідравлічні;
- пневматичні;
- газові;
- кінематичні;
- вакуумні;
- оптичні;
- енергетичні;
- ділення;
- комбіновані;

Схеми в залежності від основного призначення підрозділяються на наступні типи:

- структурні;
- функціональні;
- принципові;
- сполук;
- підключення;
- загальні;
- розташування;
- об'єднані;

Найменування і код схем визначають їх видом і типом.

Код схеми повинен складатися з буквеної частини, що визначає вид схеми, і цифрової частини, що визначає тип схеми.

Вид схеми позначають літерами:

- електричні - Е;
- гідравлічні - Г;
- пневматичні - П;
- газові - Х;
- кінематичні - К;
- вакуумні - В;

- оптичні - Л;
- енергетичні - Р;
- комбіновані - С;

Типи схем позначають цифрами:

- структурні - 1;
- функціональні - 2;
- принципові (повні) - 3;
- з'єднань (монтажні) - 4;
- підключення - 5;
- загальні - 6;
- розташування - 7;
- об'єднані - 0;

*Наприклад, схема електрична принципова - ЕЗ,
схема гідравлічна структурна, принципова
і з'єднань - Г0.*

В основному написі (графіа 1) документа вказують найменування виробу, а також найменування документа, наприклад «Манометр. Схема принципова».

Загальні вимоги до виконання схем

Схеми виконуються без дотримання масштабу, дійсне просторове розташування складових частин виробу не враховують або враховують наближено.

Графічні позначення елементів і з'єднуючі їх лінії зв'язку слід розташовувати на схемі таким чином, щоб забезпечити найкраще уявлення про структуру виробу і взаємодію його складових частин.

При оформленні схем виробів, у складі яких входять пристрої, що мають свої власні схеми, кожний такий пристрій розглядають як елемент схеми виробу і зображають його у вигляді прямокутника або умовного графічного позначення, йому присвоюють позиційне позначення і записують перелік елементів однією позицією.

При виконанні схем застосовують такі графічні позначення:

- 1) умовні графічні позначення, що встановлені в стандартах Єдиної системи конструкторської документації, а також побудовані на їх основі;
- 2) прямокутники;
- 3) спрощені зовнішні контури (у тому числі аксонометричні).

При необхідності застосовують не стандартизовані умовні графічні позначення.

При застосуванні не стандартизованих умовних графічних позначень і спрощених зовнішніх контурів на схемі приводять складові пояснення.

Умовні графічні позначення елементів, розміри яких у зазначених стандартах не встановлені, повинні зображувати на схемі у розмірах, в яких вони виконані у відповідних стандартах на умовні графічні позначення.

Графічні позначення на схемах слід виконувати лініями тієї ж товщини, як і лінії зв'язку.

Умовні графічні позначення елементів зображують на схемі у положенні, в якому вони наведені у відповідних стандартах, чи поверненими на кут, кратний 90° , якщо у відповідних стандартах відсутні спеціальні вказівки. Допускається умовні графічні позначення повертати на кут, кратний 45° , або зображати дзеркально поверненими.

Лінії зв'язку виконують товщиною від 0,2 до 1 мм. Рекомендована товщина ліній 0,3 - 0,4 мм.

Лінії зв'язку повинні складатися з горизонтальних і вертикальних відрізків і мати найменшу кількість зламів і взаємних перетинів.

Елементи, що входять у виріб і зображені на схемі, повинні мати позначення відповідно до стандартів на правила виконання конкретних видів схеми [7, 8, 9, 10].

Позначення можуть бути безбуквені, буквено-цифрові та цифрові.

Перелік елементів

Перелік елементів розміщують на аркуші схеми або виконують у вигляді самостійного документа.

Перелік елементів оформляють у вигляді таблиці (рис. 1), що заповнюється зверху вниз:

Поз. позначення	Найменування	Кіл.	Примітка

Рисунок 1

У графах таблиці вказують наступні дані:

- у графі «Поз. позначення» - позиційне позначення елементів і функціональних груп;

- у графі «Найменування» - для елемента (пристрою) - найменування відповідно до документа, на підставі якого цей елемент застосований, та позначення цього документа (основний конструкторський документ, державний стандарт, галузевий стандарт, технічні умови); - для функціональної групи - найменування;

- у графі «Примітка» - рекомендується вказувати технічні дані елемента (пристрою), що не містяться в його найменуванні.

При виконанні переліку елементів на аркуші схеми його розташовують, як правило, над основним написом.

Відстань, між переліком елементів і основним написом повинна бути не менше 12 мм.

Продовження переліку елементів розміщують зліва від основного напису, повторюючи головку таблиці.

При випуску переліку елементів як самостійного документа його код повинен складатися з «П» і код схеми, до якої випускають перелік, наприклад, код переліку елементів до принципової гідравлічної схеми - ПГЗ. При цьому в основному написі (графа 1) вказують найменування виробу, а також найменування документа «Перелік елементів».

Перелік елементів записують в специфікацію після схеми, до якої він випущений.

Перелік елементів як самостійного документа виконують на форматі А4. Основний напис і додаткові граfi виконують за ГОСТ 2.104:2006 (форма 2 та 2а).

Елементи до переліку записують групами в алфавітному порядку буквених позиційних позначень.

У межах кожної групи, що має однакові літерні позиційні позначення, елементи розташовують за зростанням порядкових номерів.

При виконанні на схемі цифрових позначень у переліку їх записують у порядку зростання.

На схемах допускається поміщати різні технічні дані, характер яких визначається призначенням схеми. Такі відомості вказують або близько графічних позначень (по можливості праворуч або зверху), або на вільному полі схеми близько графічних позначень елементів і пристроїв поміщають, наприклад, номінальні значення їх параметрів, а на вільному полі схеми - діаграми, таблиці, текстові вказівки (діаграма послідовності тимчасових процесів, циклограми тощо).

Текстові дані наводять на схемі у тих випадках, коли відомості, що містяться в них, недоцільно або неможливо виразити графічно або умовними позначеннями.

Зміст у тексті має бути коротким і точним. У написах на схемі не повинні застосовуватися скорочення слів, за винятком загальноприйнятих або встановлених у стандартах.

Текстові дані залежно від їх змісту і призначення можуть бути розташовані:

- поруч з графічними позначеннями;
- всередині графічних позначень;
- над лініями зв'язку;
- у розриві ліній зв'язку;
- поруч з кінцями ліній зв'язку;
- на вільному полі схеми.

Текстові дані, пов'язані з лініями, орієнтують паралельно горизонтальним ділянкам відповідних ліній.

При великій щільності схеми допускається вертикальна орієнтація даних.

На схемі близько умовних графічних позначень елементів, що вимагають пояснення в умовах експлуатації (наприклад, перемикачі, потенціометри, регулятори і т. п.), поміщають відповідні написи, знаки або графічні позначення.

Правила виконання комбінованих схем

Елементи (пристрої, функціональні групи) і зв'язок кожного виду (електричні, гідравлічні, пневматичні тощо) зображують на схемі за правилами, встановленими для відповідних видів схем даного типу.

Відомості, вміщені на схемі, і оформлення схеми в цілому слід визначати за правилами, встановленими для відповідних видів схем даного типу.

Елементом одного виду схем на схемі присвоюють позиційні позначення, наскрізні в межах схеми. Для відмінності однакового написання їх слід підкреслювати, починаючи з елементів, що відносяться до другої за видом схемою, зазначеній у найменуванні. Ці правила слід виконувати для пристроїв і функціональних груп.

Наприклад, схема електрогідравлічна принципова - однією рисою для гідравлічних елементів (пристроїв, функціональних груп); схема гідропневмокінематична принципова - однією рисою для пневматичних елементів (пристроїв, функціональних груп), двома - для кінематичних.

Додаток М

Основні вимоги до виконання креслеників

Загальні вимоги до робочих креслеників

При розробці робочих креслеників передбачають:

- а) раціонально-обмежену номенклатуру різьб, шліців і інших конструктивних елементів, їх розмірів, покриттів;
- б) раціонально-обмежену номенклатуру марок і сортamentів матеріалів, а також застосування найбільш дешевих і найменш дефіцитних матеріалів;
- в) необхідний ступінь взаємозамінності, найбільш вигідні способи виготовлення та ремонту виробу, а також їх максимальну зручність обслуговування і експлуатації.

На креслениках допускається давати посилання на республіканські, галузеві стандарти і технічні умови.

Не допускається давати посилання на окремі пункти стандартів, технічних умов і технічних інструкцій. При необхідності на кресленику дають посилання на весь документ або на окремий його розділ.

На робочих креслениках не допускається поміщати технологічні вказівки.

Як виняток допускається:

- а) вказувати способи виготовлення і контролю, якщо вони є єдиними, що гарантують необхідну якість виробу, наприклад, спільна обробка, спільне гнуття або розвальцьовування тощо;
- б) давати вказівки з вибору виду технологічної заготівки (виливки, поковки і т.п.);
- в) вказувати певний технологічний спосіб, що гарантує забезпечення окремих технічних вимог до виробу, які неможливо виразити об'єктивними показниками або величинами, наприклад, процес старіння, вакуумна пропитка, технологія склеювання, контроль сполучення плунжерної пари та ін.

На креслениках застосовують умовні позначення (знаки, лінії, літерні і буквено-цифрові позначення), встановлені в державних стандартах.

Розміри умовних знаків, не встановлені у стандартах, визначають з урахуванням наочності і ясності креслення і витримують однаковими при багаторазовому повторенні.

На робочому кресленику виробу вказують розміри, граничні відхилення, шорсткість поверхонь та інші дані, яким воно має відповідати перед складанням.

Розміри, граничні відхили та шорсткість поверхонь елементів виробу, що виходять в результаті обробки в процесі складання або після неї, вказують на складальному кресленику.

Виріб, при виготовленні якого передбачається припуск на подальшу обробку окремих елементів у процесі складання, зображують на кресленику з розмірами, граничними відхиленнями і іншими даними, яким воно повинно

відповідати після остаточної обробки. Такі розміри укладають у круглі дужки, а в технічних вимогах роблять запис типу: «Розміри в дужках - після складання».

На робочих креслениках виробів, що підлягають покриттю, вказують розміри і шорсткість поверхні до покриття. Допускається вказувати одночасно розміри і шорсткість поверхні до і після покриття.

Якщо необхідно вказати розміри і шорсткість поверхні тільки після покриття, то відповідні розміри і позначення шорсткості поверхні відзначають знаком «*» і в технічних вимогах кресленика роблять запис типу «* Розміри і шорсткість поверхні після покриття».

На кожен виріб виконують окремий кресленик.

На кожному кресленику поміщають основний напис і додаткові графи до нього відповідно до вимог [6].

В основному написі кресленика найменування виробу повинно відповідати прийнятій термінології і бути по можливості короткими.

Коли обробка у виробі отворів під установчі гвинти, штифти, заклепки повинна проводитися при складанні його з іншими виробами без попередньої обробки отворів меншого діаметра, на кресленику деталі отвори не зображують і ні яких вказівок у технічних вимогах не поміщають.

Всі необхідні дані для обробки таких отворів (зображення, розміри, шорсткість поверхонь, координати розташування, кількість отворів) поміщають на складальному кресленику виробу, в яке даний виріб входить складовою частиною.

При застосуванні конічних штифтів на складальних креслениках виробів вказують тільки шорсткість поверхні отвору і під полицею лінії-виноска з номером позиції штифта - кількість отворів.

Написи і знаки, що наносяться на плоску поверхню виробу, зображують, як правило, на відповідному виді повністю, незалежно від способу їх нанесення. Якщо дані вироби на кресленику зображені з розривами, то допускаються написи і знаки наносити на зображенні не повністю і приводити їх в технічних вимогах кресленика.

Якщо написи і знаки повинні бути нанесені на циліндричну або конічну поверхню, то на кресленику поміщають зображення напису в розгорнутому вигляді.

При симетричному розташуванні написи щодо контуру деталі замість розмірів, що визначають розташування напису, як правило, в технічних вимогах указують граничні відхилення розташування.

На кресленику повинен бути зазначений спосіб нанесення написів і знаків (гравірування, карбування, штемпелювання, фотографування), покриття всіх поверхонь виробу, покриття фону лицьової поверхні та покриття написів і знаків.

Якщо захисні тимчасові деталі на час транспортування і зберігання повинні встановлюватися замість з'ємних з виробу будь-яких приладів, механізмів, то про це на складальному кресленику в технологічних вимогах поміщають відповідні вказівки, наприклад: «насос поз і регулятор поз

перед пакуванням зняти і на їх місце встановити кришки поз, щільно затягнувши їх гвинтами поз » і т.п.

Присвоєння найменувань і позначень захисним тимчасовим деталям, зображення на складальному кресленні і запис в специфікацію виробляють за загальними правилами.

Складальні кресленні

Зміст, зображення і нанесення розмірів

Складальний кресленник повинен містити:

а) зображення складаної одиниці, що дає уявлення про розташування і взаємний зв'язок складових частин, що з'єднуються з даного кресленника, і забезпечує можливість здійснення збирання і контролю складаної одиниці.

Допускається на складальних кресленнях поміщати додаткові схематичні зображення з'єднань та розташування складових частин виробу;

б) розміри, граничні відхилення та інші параметри і вимоги, які повинні бути виконані або проконтрольовані по даному складальному кресленнику.

Допускається вказувати в якості довідкових розміри деталей, що визначають характер спряження;

в) вказівки про характер сполучення та методи його здійснення, якщо точності сполучення забезпечується не заданим граничними відхиленнями розмірів, а підбором, пригоном і т.п., а також вказівки щодо виконання нероз'ємних з'єднань (зварювання, паяних та ін);

г) номери позицій складових частин, що входять у виріб;

д) габаритні розміри виробу;

е) установчі, приєднувальні та інші необхідні довідкові розміри;

ж) технічну характеристику виробу (при необхідності);

з) координати центру мас (при необхідності).

При вказівці установчих і приєднувальних розмірів повинні бути нанесені:

а) координати розташування, розміри з граничними відхиленнями елементів, які використовуються для з'єднання з виробами, що сполучаються;

б) інші параметри, наприклад для зубчастих коліс, що служать елементами зовнішнього зв'язку, модуль, кількість та напрямки зубів.

На складальному кресленнику допускається зображати частини виробу, що переміщуються у крайньому або проміжному положенні з відповідними розмірами.

На складальному кресленнику виробу допускається поміщати зображення прикордонних (сусідніх) виробів («обстановки») і розміри, що визначають їх взаємне розташування.

Предмети «обстановки» виконують спрощено і приводять необхідні дані для визначення місця встановлення, методів кріплення і приєднання виробу. У розрізах і перетинах «обстановку» допускається не штрихувати.

Складальні кресленики слід виконувати, як правило, зі спрощеннями, відповідними вимогами стандартів Єдиної системи конструкторської документації.

На складальних креслениках допускається не показувати:

а) фаски, округлення, проточки, поглиблення, виступи, накатки, насічки, обплетення та інші дрібні елементи;

б) зазори між стрижнем і отвором;

в) кришки, щити, кожухи, перегородки, якщо необхідно показати закриті ними складові частини виробу. При цьому над зображенням роблять відповідний напис, наприклад, «Кришка поз.3 не показана»;

г) видимі складові частини виробів або їх елементи, розташовані за сіткою, а також частково закриті попереду розташованими складовими частинами;

д) написи на табличках, формених планках, шкалах і інших подібних деталях, зображуючи тільки їх контур.

Вироби з прозорого матеріалу зображують як непрозорі.

Допускається на складальних креслениках складові частини виробів і їх елементи, розташовані за прозорими предметами, зображати як видимі, наприклад: шкали, стрілки приладів, внутрішній устрій ламп і т.п.

Вироби, розташовані за гвинтовою пружиною, яка зображена лише перерізами витків, зображують до зони, яка умовно закриває ці вироби та обумовлена осьовими лініями перерізів витків.

На складальних креслениках застосовують такі способи спрощеного зображення складових частин виробів:

а) на розрізах зображують не розсіченими складові частини, на які оформлені самостійні складальні кресленики.

б) типові, покупні й інші широко застосовані вироби зображують зовнішніми контурами.

Зовнішні контури виробу, як правило, слід спрощувати, не зображуючи дрібних виступів, западин і т.п.

На складальних креслениках, що включають зображення декількох однакових складових частин (коліс, опорних ковзанок тощо) дозволяється виконувати повне зображення однієї складової частини, а зображення інших частин - спрощено у вигляді зовнішніх контурів.

Зварне, паяне, клеєне і тому подібний виріб з однорідного матеріалу в зборі з іншими виробами в розрізах і перетинах штрихують в одну сторону, зображуючи границі між деталями виробу суцільними основними лініями. Допускається не показувати границі між деталями, тобто зображати конструкцію як монолітне тіло.

Якщо необхідно вказати положення центру мас виробу, то на кресленику наводять відповідні розміри і на полиці лінії - виноски поміщають напис: «Ц.М.».

Номери позицій

На складальному кресленнику всі складові частини складаної одиниці нумерують відповідно до номера позицій, зазначених у специфікації цієї складаної одиниці. Номер позицій наносять на полицях ліній - виносках, що проводяться від зображень складових частин.

Номер позицій розташовують паралельно основному напису кресленника поза контуром зображення і групують в колонку або рядок по можливості на одній лінії.

Номери позицій наносять на кресленнику, як правило, один раз. Допускається повторно вказувати номери позицій однакових складових частин.

Розмір шрифту номерів позицій повинен бути на один - два номери більше, ніж розмір шрифту, що прийнятий для розмірних чисел на тому ж кресленнику.

Допускається робити спільну лінію - виноску з вертикальним розташуванням номерів позицій. Зокрема: для групи кріпильних деталей, які стосуються одного й того ж місця кріплення. Якщо кріпильних деталей дві і більше і при цьому різні складові частини кріпляться однаковими кріпильними деталями, то кількість їх допускається проставляти в дужках після номера відповідної позиції і вказувати тільки для однієї одиниці, яка закріплюється складовою частиною, незалежно від кількості цих складових частин у виробі.

Коли після складання виробу на час його транспортування та (або) зберігання потрібно встановити захисні тимчасові деталі (кришку, заглушку і т.п.), на складальному кресленнику ці деталі зображають так, як повинні бути встановлені при транспортуванні і зберіганні.

Кресленники деталей

Робочі кресленники в дипломному проекті розробляють на найбільш відповідальні, різноманітні і найбільш складні деталі виробу.

На кресленниках деталей і специфікації умовні позначення матеріалу повинні відповідати позначенням, установленим стандартами на матеріал. За відсутності стандарту на матеріал його позначають за технічними умовам.

Позначення матеріалу має містити найменування матеріалу, марку, якщо вона для даного матеріалу встановлена, і номер стандарту або технічних умов, наприклад, Сталь 45 ГОСТ 1050-74.

Якщо в умовні позначення матеріалу входить скорочене найменування даного матеріалу «Ст», «Сч», «Бр» та інші, то повні найменування «Сталь», «Сірий чавун», «Бронза» та інші не вказують, наприклад Ст 3 ГОСТ 380-71.

Якщо деталь, виходячи з висунутих до неї конструктивних і експлуатаційних вимог, повинна бути виготовлена з сортового матеріалу певного профілю та розміру, то матеріал такої деталі записують відповідно до присвоєного йому в стандарті на сортамент позначенням, наприклад:

Коли зображення деталі, яка виготовляється гнуттям, не дає уявлення про справжню форму та розміри окремих її елементів, на кресленики деталі приводять часткову або повну її розгортку. На зображенні розгортки наносять тільки ті розміри, які неможливо вказати на зображенні готової деталі.

Над зображенням розгортки поміщають напис: «Розгорнення».

Розгортку зображують суцільними основними лініями, товщина яких повинна бути дорівнює товщині ліній видимого контуру на зображенні деталі.

При необхідності, на зображенні розгортки наносять лінії згинів, виконувані суцільними тонкими лініями із зазначенням на полиці ліній-виноски «Лінія згину».

Деталі з прозорих матеріалів зображують як непрозорі. Нанесені на деталі зі зворотного боку від спостерігача написи, цифри, знаки та інші подібні дані, які у готової деталі повинні бути видні з лицьового боку, зображують на кресленику як видимі і поміщають відповідні вказівки в технічних вимогах.

Додаток Н

ВІДГУК

наукового керівника магістерської дисертації
виконаної на тему: _____

студентом (кою) _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

[складається у довільній формі із зазначенням: головної цілі магістерської дисертації, в інтересах або на замовлення якої організації він виконаний (в рамках науково – дослідницької роботи кафедри, підприємства, НДІ тощо); відповідності виконаної дисертації завданню; ступеня самостійності при виконанні дисертації; рівня підготовленості студента до прийняття сучасних рішень; умінь аналізувати необхідні літературні джерела, приймати правильні (інженерні, наукові) рішення, застосовувати сучасні інформаційні технології, проводити фізичне або математичне моделювання, обробляти та аналізувати результати експерименту; найбільш важливих теоретичних і практичних результатів, апробації їх (участь у конференціях, семінарах, оформлення патенті, публікація в наукових журналах тощо); загальної оцінки виконаної магістерської дисертації ОПП, відповідності якості підготовки студента вимогам освітньо-професійної програми і можливості присвоєння йому кваліфікації

*- магістр з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій
(спеціальність 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології.);*

*- магістр з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки
(спеціальність 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка).*

Науковий керівник
магістерської дисертації

(посада, вчені звання, ступінь)

(підпис)

(ініціали, прізвище)

Додаток П

РЕЦЕНЗІЯ

на магістерську дисертацію ОПП

виконаної на тему: _____

студентом (кою) _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

[складається у довільній формі із зазначенням: відповідності дисертації затвердженій темі та завданню на магістерську дисертацію; актуальності теми; реальності дисертації (виконання її на замовлення підприємств, організацій, за науковою тематикою кафедри, НДІ тощо); глибину техніко – економічного обґрунтування прийняття рішень; ступеня використання сучасних досягнень науки, техніки, виробництва, інформаційних та інженерних технологій; оригінальності прийняття рішень та отриманих результатів; правильності розрахунків і конструкторсько – технологічних рішень; наявності і повноти експериментального (фізичного або математичного) підтвердження прийняття рішень; якості виконання текстових матеріалів, відповідності креслеників вимоги ДСТУ, ЕСКД; можливості впровадження результатів дисертації; недоліків дисертації, оцінки магістерської дисертації, якості підготовки студента вимогам освітньо-професійної програми і можливості присвоєння йому кваліфікації .

- магістр з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій (спеціальність 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології.);

- магістр з метрології та інформаційно-виміральної техніки (спеціальність 152 Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка).

Рецензент

(посада, вчені звання, ступінь)

(підпис)

(ініціали, прізвище)

Печатка установи, організації рецензента (тільки для зовнішнього рецензента)

Додаток Р

Основні одиниці фізичних величин міжнародної системи одиниць. Основні положення, назви та позначення

Назви і позначення одиниць, регламентовані стандартом ДСТУ 3651.0–97. Їх слід використовувати у магістерській дисертації, у всіх видах документації, що розробляється чи переглядається, на розроблюваних засобах вимірювальної техніки, в науково-технічних публікаціях, навчальних та довідковій літературі, у навчальному процесі всіх навчальних закладів.

В усіх засобах вимірювальної техніки на табличках, шкалах слід застосовувати міжнародні позначення одиниць. При маркуванні виробів на їхніх щитках також треба застосовувати міжнародні позначення одиниць.

У цьому стандарті використано терміни, встановлені ДСТУ 2681.

Також використано такі терміни:

Символ (фізичної) величини – умовний знак, прийнятий для позначення фізичних величин одного роду.

Позначення одиниці (фізичної величини) – умовна аббревіатура з літер, складена з літер слів, які входять до назви одиниці, або спеціальні знаки (спеціальний знак).

Розмірності величин

Основними величинами SI є довжина, час, маса, сила електричного струму, термодинамічна температура, кількість речовини і сила світла. Розмірності перелічених величин позначаються символами L, T, M, I, Θ , N, J відповідно.

Розмірності будь-якої фізичної величини Q у SI виражається добутком

$$\dim Q = L^a M^b T^c I^d \Theta^e N^f,$$

де \dim – умовний символ розмірності;

a, b, c, d, e, f – показники розмірності основних величин, які завжди є раціональними числами.

Добуток, що визначає розмірність будь-якої безрозмірної величини, дорівнює 1. Такі величини мають розмірність 1 і є числами.

Додаток С

Похідні одиниці фізичних величин міжнародної системи одиниць та позасистемні одиниці.

Основні поняття, назви та позначення

Похідні одиниці фізичних величин міжнародної системи одиниць та позасистемні одиниці установлює ДСТУ 3651.1 – 97.

Терміни та визначення

Символ (фізичної) величини – умовний знак що його прийнято для позначення фізичних величин одного роду.

Позначення одиниці – умовна аббревіатура з літер, складена з літер слів, які входять до назви одиниці, або спеціальний знак.

Таблиця 1 - Похідні одиниці SI, що мають спеціальні назви

Назва величини	Одиниця	
	Назва	Позначення
Площинний кут	радіан	рад
Просторовий кут	стерадіан	ср
Частота	герц	Гц
Сила, вага	ньютон	Н
Тиск, (механічне) напруження, модуль пружності	паскаль	Па
Енергія, робота, кількість теплоти	джоуль	Дж
Потужність, потік випромінювання	ват	Вт
Електричний заряд	кулон	Кл
Електричний потенціал, різниця потенціалів, (електрична) напруга електрорушійна сила	вольт	В
Електрична ємність	фарад	Ф
Електричний опір	ом	Ом
Електрична провідність	сіменс	См
Магнітний потік (потік магнітної індукції)	вебер	Вб

Продовження таблиці 1

Назва величини	Одиниця	
	Назва	Позначення
Магнітна індукція, густина магнітного потоку	тесла	Т
Індуктивність, взаємна індуктивність	генрі	Гн
Температура Цельсія	градус Цельсія	°С
Світовий потік	люмен	лм
Освітленість	люкс	лк

Позасистемні одиниці

Допускається застосовувати нарівні з одиницями SI позасистемні одиниці, що їх подано в таблиці 2.

Таблиця 2 - Позасистемні одиниці, що їх допущено до застосування нарівні з одиницями SI

Назва величин	Одиниця			
	Назва	Позначення		Співвідношення з одиницями SI
		Укр. (рос.)	Між народ.	
Час	хвилина година доба	хв. (мин) год (час) д (сут)	min h d	1 хв = 60 с 1 год = 3600 с 1 д = 86400 с
Площинний кут	градус хвилина секунда	... ⁰ ...' ...''	1 ⁰ = (π/180)рад 1' = (1/60) ⁰ = =(π/10800)рад 1'' = (1/60)' = =(π/648000) рад	
Об'єм, місткість	літр	л	^ℓ ru L	1л = дм ³ =10 ⁻³ м ²
Маса	тонна	т	t	1т = 10 ³ кг

Таблиця 3 - Позасистемні одиниці, що їх тимчасово допущено до застосування до прийняття за ними відповідних міжнародних ухвал.

Назва величини	Назва одиниці	Позначення одиниці	Співвідношення з одиницями SI	Галузь переважного застосування
Тиск	бар	бар	1 бар = 10 ⁵ Па	Винятково для вираження тиску рідин та газів

Правила написання та друку символів величин, назв і позначень одиниць

Під час утворення кратних і частинних одиниць не дозволяється відкидати останню літеру префікса в його сполученні з назвою одиниці.

Правильно:

кілоом;
мегаом;

Неправильно:

кілом,
мегом.

До позначень одиниць, а також до їхніх назв не можна додавати інші літери чи слова, що мали б подавати додаткову інформацію про фізичну величину, об'єкт чи умови вимірювання. В усіх таких випадках треба сполучати визначальні слова з назвою величини, а одиницю позначати згідно зі стандартом.

Правильно:

об'єм газу (зведений
до нормальних умов)
100 м³

маса умовного палива 1000 т

Неправильно:

об'єм газу 100м³
(нормальних кубічних метрів)

маса 1000 туп (тон умовного
палива)

Позначення одиниці треба розташовувати в одному рядку з числовим значенням величини, без перенесення на наступний рядок. Між числом і позначенням одиниці залишають проміжок.

Правильно:

1000 kW;
1000 кВт;
20 °C; 50 °C;

Неправильно:

1000kW;
1000кВт;
20°C; 50°C.

Символи величин та позначення одиниць не повинні змінюватися у множині. Після них крапки не ставляться, за винятком випадків, коли цього вимагає пунктуація (наприкінці речень).

Позначення одиниць, що збігаються з назвами цих одиниць, не можна змінювати за відмінками і числами, якщо їх розташовано після числових значень, а також у заголовках граф, бокових таблиць та у поясненнях величин до формул. До таких позначень належать моль, бар, вар, рад.

Приклади:

1 моль, 2 моль, 10 моль

Коли зазначається значення величини з граничними відхиленнями, їх числове значення разом з граничними відхиленнями слід брати у дужки, а позначення одиниці розташовувати після дужок. Якщо ж дужки не застосовуються, то слід розміщувати позначення одиниці як після середнього числового значення величини, так і після числового значення граничного відхилення.

Правильно:

$(100,0 \pm 0,1)$ кг;
 $50 \text{ г} \pm 1 \text{ г}$;

Неправильно:

$100,0 \pm 0,1$ кг;
 50 ± 1 г.

Якщо у тексті наводиться інтервал числових значень фізичної величини, то її одиницю зазначають лише після останньої цифри, наприклад, від 100,0 до 100,1 кг, або 100,0 – 100,1 кг, або 100,0 ... 100,1 кг.

Коли у тексті наводиться ряд (група) числових значень фізичної величини, виражених в однакових одиницях, цю одиницю треба зазначати лише після останньої цифри, наприклад, 5; 6,1; 7 мм; 2 x 3 x 9 мм.

Дозволяється застосовувати позначення одиниць у заголовках граф та назвах рядків (боковинах) таблиць, а також у поясненнях величин після формул. Не дозволяється розташовувати позначення одиниць поруч з формулою, що відтворює залежність між величинами чи між їхніми числовими значеннями у літерній формі.

Правильно:

$v = 3,6 \text{ s/t}$,
де v – швидкість, км/год;
 s – шлях, м; t – час, с

Неправильно:

$v = 3,6 \text{ s/t}$ км/год ,
де s – шлях у м;
 t – час у с.

Позначення одиниць, які входять до добутку, слід відокремлювати крапками на середині лінії, як знаками множення.

Правильно:

$N \cdot \text{м}$; $H \cdot \text{м}$;
 $A \cdot \text{м}^2$; $A \cdot \text{м}^2$;

Неправильно:

$N\text{м}$; $H\text{м}$;
 $A\text{м}^2$; $A\text{м}^2$.

Назви одиниць SI завжди пишуться з малої літери. Позначення одиниць SI теж пишуться з малої літери, за винятком тих, назва яких походять від

прізвищ вчених (ампер, герц, ньютон, вольт тощо) – вони пишуться з великої літери [(А, А), (Гц, Hz), (Н, N), (В, V) тощо] .

У літерних позначеннях відношень одиниць для позначення знака ділення слід застосовувати лише одну риску: наискісну або горизонтальну. Допускається також запис складених позначень одиниць у вигляді добутку позначень одиниць, піднесених до степенів (додатних чи від’ємних)

Правильно:

$$\text{Вт} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{К}^{-1};$$

$$\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}};$$

Неправильно:

$$\text{Вт} / \frac{\text{м}^2}{\text{К}};$$

$$\frac{\text{м}^2}{\text{К}}.$$

Похідні одиниці SI

Матеріал до якого зведені найпоширеніші фізичні одиниці SI складається з 11 частин. Частини складено за розділами фізики, а саме:

A.1 Простір і час

A.2 Періодичні та пов’язані з нами явища

A.3 Механіка

A.4 Теплота

A.5 Електрика та магнетизм

A.6 Світло та споріднені типи електромагнітного випромінювання

A.7 Акустика

A.8 Фізична хімія та молекулярна фізика

A.9 Атомна та ядерна фізика

A.10 Ядерні реакції та іонізуючі випромінювання

A.11 Фізика твердого тіла

Таблиця 4 - Похідні одиниці

№ п/п	Назва величини	Символ величини	Позначення одиниці
A.1 Простір і час			
1.1	(площинний) кут	$\alpha, \beta, \gamma, \varphi \dots$	рад
1.2	кутове переміщення	$\alpha, \beta, \gamma, \varphi \dots$	рад
2.	просторовий кут	Ω	ср
3.	кривина	K	м^{-1}
4.	площа	S, A	м^2
5.	об’єм, місткість	V	м^3
6.	кутова швидкість	ω	рад/с

Продовження таблиці 4

№ п/п	Назва величини	Символ величини	Позначення одиниці
7.	кутове прискорення	α	рад/с ²
8.	швидкість	v , c	м/с
9.1	прискорення	a	м/с ²
9.2	прискорення вільного падіння гравітаційне прискорення	g	м/с ²
А.2 Періодичні та пов'язані з ними явища			
1	період, час періоду	T	с
2	час релаксації	τ	с
3.1	частота	f , ν	Гц
3.2	обертова частота	n	об/с
4.	кутова (кругова) частота, кутова швидкість	ω ω	с ⁻¹ рад/с
5.	довжина хвилі	λ	м
А.3 Механіка			
1.	густина, щільність	ρ	кг/м ³
3.	питомий об'єм	v	м ³ /кг
6	динамічний момент інерції	I	кг · м ²
7	імпульс, кількість руху	p	кг · м/с
8.1	сила	F	Н
8.2	вага	G , F_g	Н
9	питома вага	γ	Н/м ³
10	імпульс сили	I	Н · с
11	момент імпульсу	L	кг · м ² /с
12.1	момент сили	M	Н · м
12.2	момент пари (сил)	M	Н · м
12.3	крутильний момент	M	Н · м
13	імпульс моменту сили	H	Н · м · с
14.1	тиск	P	Па
14.2	нормальне напруження	σ	Па
14.3	дотичне напруження	τ	Па
15.1	(відносна) лінійна деформація, відносне подовження	E , e	
15.2	(відносна) деформація зсуву	γ	
15.3	(відносна) об'ємна деформація	θ	
16	коефіцієнт Пуассона, відношення Пуассона,	μ	
17.1	модуль пружності, модуль Юнга	E	Па
17.2	модуль зсуву, модуль Кулона	G	Па
17.3	модуль об'ємного стиску	K	Па

Продовження таблиці 4

№ п/п	Назва величини	Символ величини	Позначення одиниці
18	(об'ємна) стисливість	κ	Па^{-1}
20	момент опору плоскої фігури, момент опору перерізу	W, Z	м^3
21.1	динамічний коефіцієнт тертя	μ, f	
21.2	статичний коефіцієнт тертя	$\mu_s, (f_s)$	
22	динамічний коефіцієнт в'язкості	μ	$\text{Па} \cdot \text{с}$
23	кінематичний коефіцієнт в'язкості	ν	$\text{м}^2/\text{с}$
24	поверхневий натяг	γ, σ	Н/м
25.1	Енергія	E	Дж
25.2	робота	A, W	Дж
25.3	потенціальна енергія	E_p, V, Φ	Дж
25.4	кінетична енергія	E_k, T	Дж
26	об'ємна густина енергії	w	Дж/м^3
27	потужність	P	ват
28	коефіцієнт корисної дії.	η	
29	масова витрата	q_m	кг/с
30	об'ємна витрата	q_v	$\text{м}^3/\text{с}$
31	напруженість гравітаційного поля	G	Н/кг
А.4 Теплота			
1	температура за Цельсієм	t	$^{\circ}\text{C}$
3.1	температурний коефіцієнт	α_t	K^{-1}
3.2	лінійного розширення температурний коефіцієнт об'ємного розширення	α_v	K^{-1}
6	теплота, кількість теплоти	Q	Дж
7	питома (масова) теплота	q_m	Дж/кг
8	питома (об'ємна) теплота	q_v	Дж/м^3
11	коефіцієнт теплопровідності	λ	$\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{K})$
12.1	коефіцієнт теплопередавання	K	$\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{K})$
15	теплоємність тіла	C	Дж/К
16	теплопровідність	G	Вт/К
17	коефіцієнт температуропровідності	a	$\text{м}^2/\text{с}$
18.1	питома (масова) теплоємність	c	$\text{Дж}/(\text{кг} \cdot \text{K})$
18.2	питома теплоємність за постійного тиску	c_p	$\text{Дж}/(\text{кг} \cdot \text{K})$
18.3	питома теплоємність за постійного об'єму	c_v	$\text{Дж}/(\text{кг} \cdot \text{K})$
18.4	питома теплоємність кипіння	c_n	$\text{Дж}/(\text{кг} \cdot \text{K})$

**Позасистемні одиниці, допустимі до застосування
в спеціальних галузях науки, промисловості та господарства**

Назва величини	Назва одиниці	Позначення одиниці	Співвідношення з відповідною одиницею SI
Прискорення вільного падіння	гал	Гал	$1 \text{ Гал} = 0,01 \text{ м/с}^2$
Маса	метричний карат центнер	кар ц	$1 \text{ кар} = 200 \text{ мг}$ $1 \text{ ц} = 100 \text{ кг}$
Сила, вага	дина кілограм - сила	дина кгс	$1 \text{ дина} = 10^{-5} \text{ Н}$ $1 \text{ кгс} = 9,80665 \text{ Н}$
Момент сили		кгс·м	
Тиск, напруження	стандартна атмосфера	атм	$1 \text{ атм} = 101325 \text{ Па}$
	кілограм-сила на квадр. метр.	кгс/м ²	$1 \text{ кгс/м}^2 = 9,8066 \text{ Па}$
	умовний міліметр ртутного стовпчика	мм рт. ст.	$1 \text{ мм рт.ст.} = 133,3224 \text{ Па}$
	Торр	Торр	$1 \text{ Торр} = (1/760) \text{ атм} =$ $= 133,3224 \text{ Па}$
	технічна атмосфера	ат	$1 \text{ ат} = 1 \text{ кгс/см}^2 =$ $98066,5 \text{ Па} =$ $= 0,967841 \text{ атм}$
	умовний міліметр водяного стовпчика	мм вд. ст.	$1 \text{ мм вд.ст.} = 10^{-4} \text{ ат} =$ $= 9,80665 \text{ Па}$
Динамічний коефіцієнт в'язкості	пуаз	П	$1 \text{ П} = 10^{-1} \text{ Па·с}$
Кінематичний коефіцієнт в'язкості	Стокс	Ст	$1 \text{ Ст} = 10^{-4} \text{ м}^2/\text{с}$
Кількість теплоти	15 °С калорія	кал ₁₅	$1 \text{ кал}_{15} = 4,1855 \text{ Дж}$

Додаток Т
ДСТУ 3651.2 – 97

Метрологія. Одиниці фізичних величин.

Фізичні сталі та характеристичні числа.

Основні положення, позначення, назви та значення

1.3 Назви і позначення фізичних сталих і характеристичних чисел, а також значення основних фізичних сталих, регламентовані цим стандартом, треба використовувати у нормативних документах, у всіх видах документації, що розробляється чи перекладається, у науково-технічних публікаціях, навчальній та довідковій літературі, у навчальному процесі всіх навчальних закладів.

3 Терміни та визначення

Фізична стала – фізична величина, яка має незмінне значення за визначених обставин в обраній системі одиниць.

Фундаментальна фізична стала – фізична стала, значення якої визначено експериментально в обраній системі одиниць, містить інформацію про найзагальніші (фундаментальні) властивості матерії і є незмінним за будь-яких умов.

Характеристичне число – безрозмірнісна комбінація фізичних величин, яка виникає у функційних залежностях, що відбивають фізичні факти, незалежні від вибору системи одиниць.

4.2.1 Два фізичні процеси слід вважати подібними, якщо їх описують однакові безрозмірнісні співвідношення, а всі характеристичні числа, притаманні одному процесу, дорівнюють характеристичним числам другого процесу.

4.2.4 Позначення характеристичного числа друкується похилим шрифтом (курсивом) та складається з двох латинських літер, перша з яких велика.

Приклад: Число Рейнольдса *Re*

Найзастосованіші характеристичні числа, які є критеріями подібності фізичних систем, де мають місце процеси перенесення наведені в таблицях. Усі характеристичні числа є безрозмірними величинами.

Таблиця Б.1 - Характеристичні числа: перенесення імпульсу

Позначення	Назва	Визначення
Eu	Число Ейлера	$Eu = \frac{\Delta p}{\rho v^2}$
Fr	Число Фруда	$Fr = \frac{v}{\sqrt{\ell g}}$
Kn	Число Кнудсена	$Kn = \frac{\lambda}{\ell}$
Ma	Число Маха	$Ma = \frac{v}{c}$
Re	Число Рейнольдса	$Re = \frac{\rho v \ell}{\eta} = \frac{v \ell}{\nu}$
Sr	Число Струхала	$Sr = \frac{\ell f}{v}$
We	Число Вебера	$We = \frac{\rho v^2 \ell}{\sigma}$

Таблиця Б.2 - Характеристичні числа: перенесення теплоти

Позначення	Назва	Визначення
Nu	Число Нуссельта	$Nu = \frac{Kl}{\lambda}$

Примітка. Позначення, використані у визначеннях:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| ℓ - характеристична довжина; | g - прискорення вільного падіння; |
| v - характеристична швидкість; | λ - середня довжина; |
| Δp - різниця тисків; | f - характеристична частота; |
| ρ - густина; | c - швидкість звуку. |
| η - динамічна в'язкість; | K - коефіцієнт теплопереносу; |
| ν - кінематична в'язкість; | λ - коефіцієнт теплопровідності. |
| σ - поверхневий натяг; | |

Додаток У

Функції випускової кафедри з організації випускної атестації студентів

- розробляють методичні рекомендації з підготовки кваліфікаційних робіт з кожного рівня вищої освіти, які визначають вимоги до змісту, обсягу, оформлення кваліфікаційних робіт студентів з урахуванням специфіки спеціальностей (спеціалізацій), за якими здійснюється підготовка фахівців на кафедрі та доводять їх до відома студентів до початку переддипломної практики;
- розробляють критерії оцінювання кваліфікаційних робіт за 100-бальною шкалою, затверджують їх на засіданні кафедри та доводять до відома студентів до початку переддипломної практики;
- готують необхідну документацію для проходження студентами переддипломної практики (програму практики, методичні вказівки з проведення практики, індивідуальні завдання, вимоги щодо оформлення звіту про практику, порядок захисту звітів тощо) та подають програму практики для розгляду вченою радою факультету;
- вносять пропозиції до деканату щодо місць проведення переддипломної практики та керівників практики;
- здійснюють контроль за проходженням практики та організують захист звітів протягом тижня після її закінчення;
- розробляють теми кваліфікаційних робіт, заздалегідь ознайомлюють із ними студентів і до початку переддипломної практики закріплюють теми робіт за студентами;
- визначають керівників і консультантів кваліфікаційних робіт з числа досвідчених науково-педагогічних працівників або співробітників науково-дослідного підрозділу випускової кафедри, а також провідних спеціалістів відповідної галузі з підприємств, установ, науково-дослідних інститутів тощо за їх згодою;
- протягом тижня після захисту студентами звітів про переддипломну практику подають до деканату факультету інформацію за встановленою формою для підготовки проекту наказу про призначення керівників та закріплення за студентами тем кваліфікаційних робіт за спеціальностями кафедри, підготовки довідок-викликів для виконання кваліфікаційних робіт;
- приймають рішення про недопущення до випускної атестації студентів, які не виконали програму переддипломної практики, або до захисту кваліфікаційних робіт студентів, які не виконали календарний графік виконання кваліфікаційної

роботи і не надали її на кафедру у встановлений термін, та подають ці рішення до деканату;

- готують спеціальні приміщення для виконання кваліфікаційних робіт і забезпечують їх необхідними методичними матеріалами, довідковою літературою, комп'ютерною технікою, а також місця в лабораторіях для проведення експериментів;
- складають розклад консультацій керівників і консультантів кваліфікаційних робіт та графіки проміжного контролю, проводять (у разі потреби) попередні захисти;
- визначають разом зі спорідненими кафедрами власного або іншого інституту/факультету та зовнішніми організаціями рецензентів кваліфікаційних робіт, а також співробітників кафедри, які мають здійснювати рецензування на інших кафедрах, та подають кандидатури рецензентів кафедри для затвердження декану факультету не пізніше ніж за місяць до початку роботи ЕК. Рецензенти призначаються зі складу досвідчених науково-педагогічних працівників або наукових співробітників університету та фахівців зовнішніх організацій, фахова кваліфікація яких відповідає спеціальності випускників. Рецензент не повинен бути співробітником кафедри (у тому числі й за сумісництвом), кваліфікаційні роботи якої він рецензує. Не дозволяється також призначення керівників кваліфікаційних робіт для взаємного рецензування кваліфікаційних робіт;
- регулярно обговорюють на своїх засіданнях питання щодо організації та ходу підготовки до випускної атестації (не менш ніж два рази за період);
- готують пропозиції в деканат щодо складу ЕК, секретарів ЕК (із викладачів, досвідчених методистів або інженерного складу кафедри) та розкладу роботи ЕК;
- готують приміщення для роботи екзаменаційної комісії, необхідну документацію та технічні засоби для захисту кваліфікаційних робіт та проведення випускного екзамену;
- на етапі допуску до захисту здійснюють перевірку на академічний плагіат кваліфікаційних робіт студентів;
- розміщують на сайті кафедри електронні варіанти наданих до захисту текстових частин кваліфікаційних робіт;
- беруть участь у складанні звітів про роботу ЕК, на вимогу голови ЕК надають необхідну інформацію з організації навчального процесу, його кадрового, навчально-методичного, матеріально-технічного та інформаційного забезпечення, заходів щодо підвищення якості освіти та науково-інноваційної діяльності

кафедри;

- обговорюють на своїх засіданнях підсумки роботи ЕК, розробляють і впроваджують заходи щодо покращення організації випускної атестації та підвищення якості кваліфікаційних робіт.